

Katedra: primárního vzdělávání
Studijní program: učitelství pro základní školy
Kombinace: 1. stupeň ZŠ

Celoroční pozorování ekosystému Petynka

The annual observation of the ecosystem Petynka

Diplomová práce:

Autor:
Petr Kruliš

Podpis:

.....

Adresa:
U Valu 1/844
161 00 Praha 6 - Ruzyně

Vedoucí práce: RNDr. Petr Anděl, CSc.
Konzultant: Mgr. Kamila Babická

Počet

stran	slov	obrázků	tabulek	příloh	fotografií
59	11435	4	11	9	6

V Praze dne: 20.4.2004

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Autor:

Petr Kruliš

Podpis:

.....

Adresa:

U Valu 1/844

161 00 Praha 6 - Ruzyně

Datum: 20.4.2004

Poděkování:

Především bych chtěl poděkovat kolegyním z naší studijní skupiny za to, že jsem od nich mohl v uplynulých čtyřech letech čerpat potřebnou energii do dálkového studia. Dík náleží také interním i externím pedagogům TU v Liberci za to, že se nám nespočet sobot věnovali. A v neposlední řadě děkuji RNDr. Petru Andělovi, CSc., za podnětné poznámky k práci a za velkou dávku trpělivosti.

Celoroční pozorování ekosystému Petynka

Autor DP: Petr Kruliš

DP - 2004

Vedoucí DP: RNDr. Petr Anděl, CSc.

Resumé

Tato diplomová práce se zabývá využitím všech možností, které nám poskytuje Vzdělávací program Základní škola v předmětu přírodověda na základní škole. Penzum, dané osnovami předmětu, dále rozvíjí a ukazuje další cesty, po kterých se může, bude-li učitel chtít, vydat se svými žáky za poznáním přírody, vztahů mezi organismy a vlivu člověka na jeho životní prostředí. Práce obsahuje poznámky k určování a třídění organismů, upozorňuje na zásady ochrany přírody a popisuje obecnou strukturu ekosystému. V praktické části podává množství návodů a příkladů činností, které pomáhají dětem pochopit okolní přírodu a ukazují při tom často skryté děje, probíhající v obyčejném městském parku. Mnohé poznatky lze také využít v jiných předmětech v rámci mezipředmětových vztahů. Součástí diplomové práce jsou přílohy, obsahující formuláře, nákresy, klíče a obrázky i fotografická dokumentace přímo z terénu. Námět práce je také rozvinut ve formě hypertextu a využívá Internet k libovolnému sdílení dat a informací prostřednictvím World Wide Webu. Připojen je seznam literatury, vztahující se k dané problematice.

Klíčová slova: přírodověda, životní prostředí, ekosystém, městský park.

Autor DP: Petr Kruliš

DP - 2004

Tutor: RNDr. Petr Anděl, CSc.

Summary

This Diploma Thesis deals with the educational possibilities provided by one of the Czech systemic programs, "Vzdělávací program Základní škola", within the primary school subject of biology. Pensum, given by the subject curriculum, further develops and shows other directions of progress. These could be followed by the teachers and their students to study nature, relations between organisms and human influence on the environment. The thesis includes notes to defining and classification of organisms, spells out the principles of nature preservation {protection} and describes general ecosystem structure. The practical part suggests a lot of ideas and sample activities, which lead to children's understanding the close environment and often reveal hidden events happening in a seemingly ordinary park.

The acquired knowledge could be also used in other subjects, in terms of interrelations. The additional part is formed by the appendix containing; forms, drawings, keys and pictures; plus currant photo documentation. The topic is further elaborated in a form of hypertext and cooperates with the internet, where it

deliberately shares the data and information through World Wide Web. The thesis is accompanied by a list of bibliography related to the problem.

Key words: biology, environment, ecosystem, ordinary park.

Autor DP: Petr Kruliš

DP - 2004

Betreuer: RNDr. Petr Anděl, CSc.

Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Ausnützen aller Möglichkeiten, die uns "Vzdělávací program Základní škola" im Fach Naturkunde bietet. Sie entwickelt das Kurrikulum des Faches und zeigt weitere Wege, auf die sich Lehrer mit den Schülern machen kann, und so Natur, Beziehungen zwischen den Organismen und Einfluss des Menschen auf seine Umwelt kennen lernen. Diese Diplomarbeit beinhaltet Bemerkungen zur Bestimmungen und Sortieren der Organismen, macht auf die Grundsätze des Naturschutzes aufmerksam und beschreibt die allgemeine Struktur eines Ökosystems. Der praktische Teil gibt eine Menge von Hinweisen und Beispielen von Tätigkeiten zur Verfügung. Diese Tätigkeiten helfen den Kindern besser ihre Umwelt verstehen. Sie zeigen dabei oft versteckte Prozesse, die in einem Stadtpark ablaufen. Mehrere Kenntnisse kann man auch in anderen integrierten Fächern benutzen. Ein Bestandteil der Diplomarbeit sind auch Beilagen mit Formularen, Aufzeichnungen, Schlüssel sowie Bilder und Fotodokumentation. Die Arbeit existiert auch in der Form eines Hypertextes und benutzt Internet zum beliebigen Mitteilen der Daten und Informationen des World Wide Webs. Die Literaturliste ist beigefügt.

Schlüsselwörter: Naturkunde, Umwelt, Ökosystems, Stadtpark.

Obsah:

1.	ÚVOD.....	9
2.	ROZBOR PROBLEMATIKY	10
2.1.	EKOSYSTÉM.....	10
2.2.	OBEČNÝ POSTUP POZOROVÁNÍ EKOSYSTÉMU	10
2.3.	POPIS MODELOVÉHO EKOSYSTÉMU PETYNKA	11
3.	METODIKA.....	16
3.1.	METODY, ORGANIZAČNÍ FORMY PRÁCE A POMŮCKY	16
3.2.	URČOVÁNÍ ROSTLIN	19
3.2.1.	<i>Kvetoucí rostliny</i>	<i>19</i>
3.2.2.	<i>Nekvetoucí rostliny</i>	<i>22</i>
3.2.3.	<i>Zvláštní organismy.....</i>	<i>22</i>
3.3.	URČOVÁNÍ ŽIVOČICHŮ	23
3.3.1.	<i>Bezobratlí živočichové</i>	<i>23</i>
3.3.2.	<i>Hmyz</i>	<i>24</i>
3.3.3.	<i>Obratlovci.....</i>	<i>25</i>
3.4.	ZÁSADY OCHRANY PŘÍRODY	27
	<i>Pravidla pro sběr rostlin</i>	<i>27</i>
	<i>Pravidla pro odchyt a chov živočichů</i>	<i>27</i>
4.	VÝSLEDKY A NÁMĚTY PRO POZOROVÁNÍ	28
4.1.	PODZIM	28
4.1.1.	<i>Září</i>	<i>28</i>
4.1.2.	<i>Říjen</i>	<i>31</i>
4.1.3.	<i>Listopad.....</i>	<i>33</i>
4.2.	ZIMA	35
4.2.1.	<i>Prosinec.....</i>	<i>35</i>
4.2.2.	<i>Únor.....</i>	<i>39</i>
4.3.	JARO	41
4.3.1.	<i>Březen</i>	<i>41</i>
4.3.2.	<i>Duben</i>	<i>43</i>
4.3.3.	<i>Květen</i>	<i>44</i>
4.4.	LÉTO	46
4.4.1.	<i>Červen</i>	<i>46</i>
5.	DISKUSE	48
6.	ZÁVĚR	48
7.	LITERATURA	49
8.	PŘÍLOHY	50

1. Úvod

Cílem této diplomové práce je zpracovat projekt celoročního pozorování ekosystému, který by byl prakticky využitelný v podmínkách většího města. Počátečním impulsem k rozhodnutí o tématu mé diplomové práce byl osobní zájem o přírodu. Později, ve školské praxi, jsem se snažil přírodovědu vykládat na základě praktických zkušeností s přírodninami a hlavně na základě pozorování v terénu. Nejvhodnějším místem pro tyto činnosti se staly vícedenní výjezdy – školy v přírodě. Po návratu do Prahy mi pak bylo líto, že nemohu pokračovat v započaté práci, která děti zajímala a bavila. Začal jsem tedy přemýšlet, jak bychom mohli zkoumat přírodu z ekologického hlediska i v nejbližším okolí naší školy. Tak mě před časem napadla myšlenka dlouhodobého pozorování. A protože již několik let chodíme pravidelně na Petynku a Kajetánku zkoumat přírodu, malovat a kreslit, odlévat stopy a bruslit, padla volba na zpracování projektu „Celoroční praktické pozorování ekosystému“ se zaměřením na městský park Petynka.

Dlouhodobé pozorování je jistě možné provádět s různě starými dětmi. Formy práce azvolené metody musí brát v úvahu jejich věk a získané zkušenosti. Tato práce je určena především dětem 10 -11ti letým, tedy žákům 4.-5. třídy. Proč si myslím, že je tento věk nejvíce vhodný? Předně je třeba si uvědomit, že se do 3. třídy děti seznamují se svým okolím, technikou, lidským tělem, přírodou a dalšími tématy v rámci jediného předmětu, totiž prvouky. Teprve ve 4. ročníku dochází k oddělení přírodovědy a vlastivědy a zároveň ke zvýšení časové dotace na 3, v pátém ročníku na 4 vyučovací hodiny týdně. V 6. ročníku pak dochází k další specializaci a děti začínají poznávat svět odděleně, zpravidla bez širších souvislostí mezi přírodovědnými předměty. Myslím si tedy, že je pro děti ve 4. a 5. třídě tato metoda vhodná a zajímavá, protože již mají zvládnuté základní školní dovednosti, dokáží samostatně pracovat a jsou schopné analyzovat děje.

Přírodověda svým obsahem a strukturou navazuje ve 4. ročníku na učivo prvouky. Dále ho rozvíjí, postupně zavádí systematickosti a připravuje děti na přechod na 2. stupeň, zvláště na setkání s úzce specializovanými předměty jako je přírodopis, zeměpis, chemie a fyzika. Zpočátku se děti zabývají rozmanitostí přírody, poznávají stavbu těla a způsob života různých organismů. Později se seznamují se souvislostmi a vztahy mezi organismy navzájem, se vztahy mezi organismy a prostředím, i mezi celou biosférou a člověkem. Od počátku obsahuje učivo prvky ekologie, přestože není tento pojem zpočátku zmiňován.

Učebnice jsou koncipovány do tematických celků od neživé přírody (abiotičtí činitelé), přes rostliny a živočichy (biotičtí činitelé), až po pozorování přírodních společenstev (ekosystémů) u lidských obydlí, na poli a na louce, v lese a u vody v různém ročním období. Pod vhodným vedením jsou děti schopné vyvozovat ze zkoumání závěry a postupně se naučí předvídat jevy a změny v přírodě. Výborně se osvědčují ekologicky zaměřené hry a zcela nezastupitelnou roli mají vlastní zkušenosti dětí z víkendových pobytů na chalupách a chatách. A pokud jsou vhodné podmínky v okolí školy a ochotný vyučující, který se nebojí opustit školní budovu, mohou získat děti již na 1. stupni ZŠ slušný základ pro jejich další přírodovědný růst.

2. Rozbor problematiky

2.1. Ekosystém

Živé organismy a neživá příroda tvoří v přírodě jednotný, vzájemně propojený systém, který se navenek projevuje především přenosem energie, koloběhem hmoty a předáváním informací. Jednotlivé prvky jsou hierarchicky uspořádány, vzájemně se ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru i v čase. Příkladem ekosystému může být les, louka, jezero, apod.

2.2. Obecný postup pozorování ekosystému

Pro studium ekosystému se ukázalo jako nejvhodnější takové členění, které respektuje především funkce jednotlivých složek, jak uvádí Slavíková¹. I v našem projektu budeme postupovat podle tohoto doporučení.

Struktura a funkce ekosystému²

Ekosystém se skládá ze čtyřech nezbytných složek:

1. Biotop
2. Producenti
3. Konzumenti
4. Dekompozitoři

Biotop je souhrn všech abiotických a biotických činitelů, kteří vytvářejí životní prostředí určitého jedince, druhu, populace, společenstva.

Abiotičtí činitelé: světlo, teplo, voda, vzduch a půda.

Biotičtí činitelé: producenti, konzumenti a dekompozitoři.

Producenti jsou autotrofní organismy, kteří vytvářejí z látek anorganických a sluneční energie látky organické.

Anorganické látky: minerální látky, pocházející z neživé přírody.

Organické látky: pocházející z živých organismů.

Autotrofní organismy: samostatně se vyživující zelené rostliny.

Konzumenti jsou živíci se organismy – býložravci, masožravci, všežravci a parazitické organismy.

Býložravci: živí se přímo biomasou producentů.

Masožravci: živí se živočišnou potravou.

Všežravci: živí se rostlinou i živočišnou potravou.

¹ Slavíková J.: Ekologie rostlin. Praha, SPN 1986.

² Losos B. a kolektiv: Ekologie živočichů. Praha, SPN 1984.

Parazité: vyživují se z těla hostitele, odčerpávají z něho živiny a mají často nepříznivý vliv na jeho zdravotní stav.

Dekompozitoři jsou organismy, kteří postupně rozkládají organickou hmotu (rostlinnou i živočišnou) na látky jednodušší, nakonec až na látky anorganické. Ty opět využívají producenti. Rostlinnou organickou hmotu rozkládají houby a plísně. živočišnou hmotu rozkládají především bakterie. Na rozkladu se podílejí i vyšší živočichové, jako např.: supi, chrobáci, žížaly, slimáci a další.

2.3. Popis modelového ekosystému Petynka

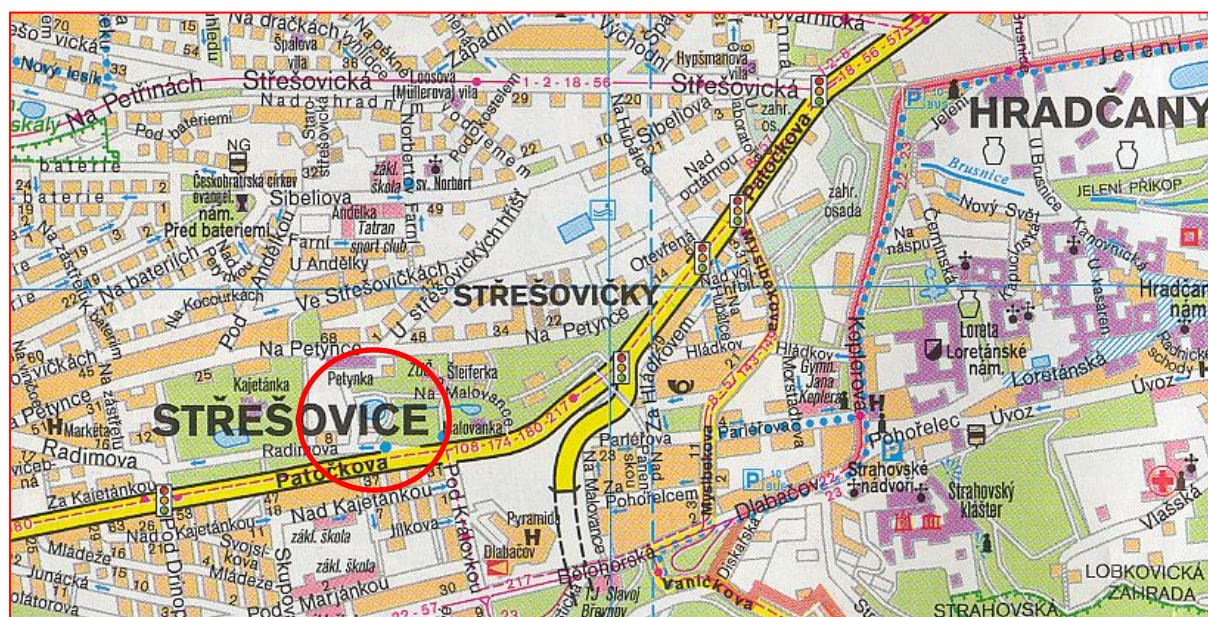
Pro popis ekosystému použijí jednoduchou obecnou osnovu:

1. Definice
2. Struktura
3. Tok energie
4. Koloběh hmoty
5. Řízení
6. Vývoj

1. Definice

Lokalizace

Městský park Petynka se nachází na území hlavního města Prahy, v obvodu Prahy 6, v městské části Střešovice, asi 2 km západně od Pražského hradu, v nadmořské výšce 285 m n. m.. Na jihu je ohraničen ulicí Patočková, na severu ulicí Na Petynce, na západě ulicí Radimova a na východě ulicí Na Malovance.



Park je rozdělen na dvě části. V západní se nachází umělé jezírko o rozloze cca 15 a. Protéká jím bezejmenný potok, který je po 300 m sveden do kanalizace.



Ve východní části se nachází převážně neudržovaný sad o rozloze cca 1 ha.



2. Struktura

Abiotičtí činitelé

Vzduch

Park se nachází v převážně západním proudění, které přináší od Bílé hory přes Břevnov a Petřín čerstvý vzduch do vnitřního města. Těsně ale sousedí s ulicí Patočkova, která je hlavním tahem na Karlovy Vary a nedaleko se nachází severní ústí Strahovského tunelu, který je součástí vnitřního městského okruhu. Během roku tak dochází ke značnému znečištění ať se jedná o výfukové plyny nebo o zvířené prachové částice, v důsledku silné automobilové dopravy.

Voda

Hlavní zdrojem vody jsou dešťové a sněhové srážky. Významným zdrojem v západní části je vodní nádrž, východní částí prochází odtokový potok z nádrže. Voda je silně znečištěna.

Sluneční záření

Petynka se nachází v mělkém údolí, které se velmi pozvolna svažuje východním směrem. V jeho okolí není žádná umělá, ani přírodní překážka, takže sluneční paprsky sem dopadají od časného rána až do pozdního odpoledne.

Půda

Protože se jedná o umělý objekt, který zřejmě vznikl navršením zeminy na místě původní mokřiny, nepředpokládám příliš mocnou vrstvu kvalitní půdy. Také blízkost rušné komunikace se projeví ve vyšších hodnotách škodlivých látek v půdě.

Biotičtí činitelé

Producenti

Zdrojem organické hmoty jsou byliny, většinou traviny (lipnice roční, ječmen myší, sveřep jalový), dále kvetoucí byliny (kopřiva dvoudomá, svízel přítula, šťovík kadeřavý, jitrocel větší, kokoška pastuší tobolka, hluchavka bílá a nachová, sedmikráska chudobka, pelyněk černobýl, vlaštovičník větší, podběl obecný, smetanka lékařská, heřmánek terčovitý, kakost smrdutý, křídlatka hrotolistá, violka vonná, vlčí bob mnoholistý, a další). Z mechů jsou zde zastoupeni rohozub a kroucenec, lišejníky zastupuje terčovník. Nachází se zde také několik druhů keřů (jehličnatý tis, listnatý šeřík obecný, pámelník poříční, ptačí zob, zlatice prostřední, bez černý, růže šípková, břečťan popínavý). Na Petynce můžeme najít jak jehličnaté stromy (cypřišek Lawsonův, zerav západní, smrk pichlavý a tsuga kanadská), tak stromy listnaté (lípa šedá, buk lesní, javor klen a mléč, bříza bradavičnatá, platan javorolistý, jírovec maďal, ořešák královský, jablonoň, hrušeň, slivoň, třešeň a další).

Konzumenti

Mnozí živočichové jsou plaší, ale jejich přítomnost v městském parku lze odvodit. Můžeme předpokládat výskyt těchto živočichů: rejsek obecný, krtek obecný, myšice křovinná, myš domácí, potkan a krysa, netopýr, veverka obecná, ježek západní, kuna skalní, jiříčka a vlaštovka, kachna divoká, kos černý, špaček obecný, straka obecná, havran polní, vrána obecná, vrabec domácí, sýkora, rehek zahradní, konipas bílý, ropucha obecná a skokan zelený, pijavka koňská, larvy much a pakomárů, červotoč, tesařík, cvrček domácí, mravenec a množství dalšího hmyzu.

Dekompozitoři

Na zemi jistě najdeme hlemýžďe i páskovku a slimáka. V zemi pak žížalu, stonožku, mnohonožku, stínky, larvy brouků, nymfy, škvory, pavouky, sekáče a další.

Tok energie³

Jelikož se jedná na Petynce o ekosystém úplný, je zajištěn tok energie od producentů, přes konzumenty prvního, druhého a dalších řádů až po zpracování dekompozitory. Energii slunce přijímají producenti, kteří ji fixují do biomasy. Ta se stává zdrojem potravy pro konzumenty. Při každém přenosu energie mezi řády konzumentů dochází k úbytkům energie. Tok energie úzce souvisí s koloběhem látek.

Koloběh hmoty⁴

Koloběh hmoty v ekosystému je zajištěn přítomností všech článků. Od producentů, přes stále menší počet konzumentů, až k jedinému vrcholu potravní pyramidy. Pyramidový tvar koloběhu látek je právě způsoben postupným úbytkem energie, kterou vyšší řády musí doplnit větším objemem konzumentů řádu nižšího.

Řízení

Jednotlivé biotopy v celém ekosystému jsou řízeny zpětnou vazbou. Příkladem řízení je např. biotop růže zahradní, která se nachází v SV části ekosystému. Po olistění růží se brzy na jaře na rostlinách objeví mšice. Škodí tím, že napichují rostliny a sají mízu. Tím je oslabují (listy se krouží a usychají) a rostlina nemůže vytvářet cestou fotosyntézy potřebné látky a hyne. Mšice jsou však zcela bezbranné, jediná jejich ochrana je velká produkce (až 50) potomků během několika dnů. Zvýšený výskyt mšic způsobí zvýšený výskyt jejich lovců, např. slunéčko sedmitečné, sýkora koňadra, larvy pestřenky a zlatoočky. Naproti tomu mravenci, kteří olizují tekutinu, kterou mšice vypouštějí se stávají ochránci. Mšice nahánějí k sobě a pak je chrání před slunéčkem. Ve zdravém ekosystému však dokáží predátoři přemnožené mšice zlikvidovat, ale tím se připraví o snadnou potravu, kterou pak musí hledat na jiném místě.

³ Tok energie, viz příloha číslo 1

⁴ Příklad potravní sítě, viz příloha číslo 1

Vývoj

V ekosystému je dobře patrný rozdíl mezi pravidelně ošetřovanou plochou a neošetřovanou (sekání louky) nebo udržovaným (prořezávaným) a neudržovaným stromem. Také mnohá zákoutí, zvláště v SZ části postupně zarůstala plevem a keři. Odtud se pak šířila semena větrem nebo díky různým živočichům i do ostatních částí. V posledních letech však dochází ke zlepšení a park je více udržován. Na SV okraji se nachází objekt řádových sester. Zabývají se také charitou a každý den vydávají potřebným polévku. Ti ale musí pracovat v parku a čistí ho od odpadků, vysekávají porost křídlatky a shrabávají listí. Je jen škoda, že si místní pejskaři stále nezvykli na povinnost sběhu exkrementů svých miláčků a nepřispívají tak svým chováním k udržování parku po estetické stránce.

3. Metodika

3.1. Metody, organizační formy práce a pomůcky

Ve vyučování se setkáme s rozmanitými vyučovacími metodami. Jejich funkce je především vzdělávací, ale mají i charakter výchovný. Pod pojmem vyučovací metoda bývá obvykle chápána cesta (methodos), která vede žáky, aby dosáhli určitého poznání. V užším slova smyslu si neklade metoda za úkol plně naučit, tento cíl si klade spíše učitel. Její pomocí rozvíjíme osobnost žáka, měníme stav jeho vědomostí, návyků, chování a myšlení. V následujícím přehledu uvádím vyučovací metody, organizační formy a pomůcky, použité v projektu celoročního pozorování ekosystému.

Vyučovací metody⁵

A. Metody motivační

Na počátku projektu bude použita metoda úvodního motivačního vyprávění, během práce pak průběžné motivační metody, např. podněcování dětí výzvou nebo pochvalou.

B. Metody expoziční

Tyto metody podání učiva budou tvořit obsah celého projektu. V přímém sdělování informací bude použita přednáška, vyprávění i popis.

Jako metoda zprostředkovaného přenosu poznatků budeme vycházet z exkurzní demonstrace a především z praktického pozorování jevů v terénu. Zde také využijeme metodu ilustrační, především kresbu.

Výsledky naší práce budeme zpracovávat ve třídě metodou pracovní, pomocí laboratorní práce.

C. Metody problémové

Jestliže budou tvořit metody expoziční obsah projektu, pak metody problémové doplní potřebnou kostru. Především velká problémová metoda – projekt bude hlavním pilířem celé práce.

⁵ Mojžíšek L.: Vyučovací metody. Praha, SPN 1977

Projekt „Celoroční pozorování ekosystému Petynka“ splňuje všechny základní charakteristiky projektu obecného, jak uvádí Žanta⁶:

1. Projekt je dobře promyšlený celek, jehož elementy spolu musí souviset a vzájemně se podmiňovat.
2. Projekt má svou ústřední myšlenku, která se musí v dětské mysli vyvíjet a vzrůstat přirozeně. Kolem této myšlenky se poté soustřeďují další fakta.
3. Kořeny projektu musí vyrůstat ze skutečného života.
4. Každý projekt má vždy konkrétní podklad, není abstrakcí.

D. Metody diagnostické

V projektu budou použity diagnostické metody vědeckovýzkumného charakteru, tedy systematické pozorování žákovských projevů a rozborů prací.

Organizační formy vyučování⁷

Organizační formu vyučování budeme chápat jako uspořádání vyučovacího procesu, jeho složek a vzájemných vazeb v čase a v prostoru. Hlavním hlediskem třídění forem je především charakteristika řízení, tedy vztah mezi žáky a učitelem.

A. Individuální vyučování

V projektové metodě je využitelné individuální vyučování v laboratorní práci, kdy každý jedinec dostane ke zkoumání část celku.

B. Frontální vyučování

Při frontálním vyučování pracuje učitel souběžně s větší skupinou žáků – třídou. Tuto organizační formu lze s úspěchem využít v metodách motivačních.

C. Smíšené formy vyučování

Řízení činností se kombinuje a prolíná v souvislosti s okamžitou potřebou žáků i učitele. Smíšená forma je sice efektivní, ale může se stát stereotypní, jestliže učitel bude používat „osvědčenou“ šablonu. Žáci již po několika opakování znají další postup, nejsou zaskočeni překvapivým námětem a nehledají nová řešení problému.

⁶ Žanta R.: Projektová metoda. Praha, Dědictví Komenského 1934

⁷ Solfronk J.: Organizační formy vyučování. Praha, Portál 1992

Pomůcky

Ve školské praxi patří mezi nejpoužívanější pomůcky tabule a křída. Dále se používá magnetická tabule, nástěnky, nástěnné obrazy, diaprojektory, apod. Některé metody by bez těchto pomůcek nebylo možné ani použít např. metoda demonstrační. V našem projektu dostanou i prostor pomůcky takřka nepoužívané, především pro zpracování dat a výsledků budeme běžně používat výpočetní techniku se všemi periferiemi. Hlavní část práce však bude probíhat v terénu, kde budeme potřebovat běžně dostupné i speciální pomůcky, které si budeme muset mnohdy vyrobit.

Práce v terénu

Do terénu se nejvíce hodí dostatečně velká brašna na všechny pomůcky i na vzorky. Vlastní obsah bude záviset na účelu pozorování, jiné nástroje budeme potřebovat při zkoumání vodního biotopu, jiné při práci s půdním profilem. Pro celoroční pozorování je také potřeba připravit množství speciálních zařízení.

Během roku se nám mohou hodit tyto pomůcky: misky na vzorky, lupa, smrtička a éter, poznámkový blok, tužky a pastelky, pracovní listy, pláněk ekosystému, pevná podložka, kapesní nůž, zahradnické nůžky, síťka na motýly a na výlov vodních živočichů, kapesní atlasy a klíče, fotoaparát, dalekohled, mikroténové a látkové sáčky, exhaurator, provázek, gumičky, izolepa, papírové obálky, papírové a plechové krabičky, busola, sádra, keramická hlína, balicí papír, uhel a fixátor, olejové barvy, voskovky, trychtýř, lopatka, pásma, cedník.

Práce v laboratoři

Předpokládám, že pro pozorování a zkoumání odebraných vzorků a odchycených živočichů budeme využívat především školní třídu. Pokud je to možné, doporučuji spíše navštívit speciálně vybavenou učebnu, už jen kvůli tomu, že nebude nutné stěhovat množství pomůcek a přístrojů. I pro práci v laboratoři bude potřeba připravit v jiných předmětech potřebná zařízení, pro většinu činností si však vystačíme s běžným školním vybavením.

Určitě budeme při své práci používat: laboratorní vybavení – misky, baňky, zkumavky, lupu, pinzetu, poznámkový blok, kapesní atlasy a klíče, fotoaparát, papírové a plechové krabičky, rám na lisování rostlin, destilovanou vodu, pítavé nástroje, binokulární lupu, mikroskop, smrtičku a éter, květináče a půdu, chirurgické rukavice, filtrační papíry a dostatek pitné vody.

3.2. Určování rostlin

V každém biotopu budeme pracovat ve vertikálních vrstvách, budeme sledovat skladbu, druhovou rozmanitost, četnost výskytu a změny ve stavbě rostlinného těla během roku. K tomu je zapotřebí přesně určit rod, případně druh rostliny a správně ji umístit do systému třídění. V našem projektu budeme používat způsob pojmenování a zařazení organismů, vycházející z podoby, používané v Přehledu živé přírody⁸.

3.2.1. Kvetoucí rostliny

Bylinné patro

Stavba těla bylin

A. Podzemní část

Podzemní část je tvořena kořeny - hlavní kořen s postranními u dvouděložných rostlin (smetanka) nebo kořen svazčitý u jednoděložných (traviny). Dalšími typy podzemní části jsou - cibulka, zkrácený stonek se zdužnatělými šupinami (sněženka),
 - oddenek, podzemní stonek (sasanka),
 - hlíza, ztlustlý a zdužnatělý stonek (brambor).

B. Nadzemní část

Nadzemní část nese stonek, který může být - stvol – bezlistý (smetanka),
 - lodyha – s listy (kopřiva),
 - stéblo – duté (traviny).

Listy tvoří přízemní růžici (smetanka) nebo vyrůstají z lodyhy v různém postavení (kopřiva). Mohou být jednoduché, kde čepel tvoří jeden lístek různého tvaru (smetanka), nebo složené, kdy se čepel skládá z více lístků (sasanka). Také žilnatina listů je různá:
 - rovnoběžná u jednoděložných (traviny),
 - zpeřená u dvouděložných (smetanka).

Květy slouží k rozmnožování rostlin, po opylení se z nich vyvíjí plod. Květy obsahují obě pohlaví, pak jsou oboupohlavní (sasanka) nebo mají pohlaví oddělené a pak jsou:
 - jednodomé – na jednom jedinci jsou obě části květu (kukuřice),
 - dvoudomé – na jednom jedinci je buď část samčí nebo samičí (kopřiva).

Květy se skládají z několika částí. Je to kalich, který přisedá na stonek, květní lístky, chránící vnitřní části květu a svojí barvou a vůní lákají hmyz, pestík, což je samičí část a z jeho části vzniká plod a konečně tyčinky, samčí část, na které se vytváří pyl. Soubor květů tvoří květenství, např.: úbor (smetanka), klas (jitrocel), hlávka (jetel), hrozen (divizna), okolík (bolehlav), přeslen (kopřiva), lata (ptačí zob).

⁸Čížková V., Bradáčová L., Hísek K.: Přehled živé přírody. Všeň, Alter 1995.

Plody se vytvářejí z květů a mohou být suché (lusk, makovice) nebo dužnaté (jahoda) semena. Pokud nejsou semena uzavřena v plodech bývají různě uzpůsobena k šíření i na velké vzdálenosti:

- ochmýřená nažka (padáček u smetanky),
- tobolka, vystřelující semeno (netýkavka),
- háčky na uchycení na probíhajících živočiších (svízel).

Keřové patro

Stavba těla keře

A. Základní znaky keřů

Zdřevnatělý stonek (větve), na rozdíl od stromů se keře u země větví a netvoří tak jeden hlavní kmen. U některých druhů vyrůstají z větví záchytné kořínky, které umožňují rostlině pohyb po zemi a popínavost po zdech nebo stromech (břečťan).

B. Podzemní část

Bohatě rozvětvený kořenový systém srdčitého tvaru.

C. Nadzemní část

Hned od země rozvětvená část, větve tvoří korunu, listy jsou ploché (u opadavých keřů), jednoduché (líška) nebo složené (bez). Listy jsou různého tvaru a vyrůstají na větvích v různém postavení. Na jaře a v létě jsou zelené (obsahují zelené barvivo - chlorofil), na podzim mění barvu a opadají z důvodu velkého odpařování vody (v zimě by v listech zamrzla), na větvích zůstávají pupeny. U stálezelených keřů (břečťan) je list tužší, kožovitý, chráněný voskovou vrstvou a tak dochází k menšímu odpařování vody. Některé listy jsou přeměněny v trny (trnka, růže), které chrání rostlinu před okusem, jiné listy jsou přeměněny v úponky, které se mohou obtáčet kolem hostitele a umožňují rostlině popínavost (réva). Konce úponků mohou mít tvar přísavné destičky, rostlinka se tak udrží i na hladkém povrchu (přísavník). Listy jehlicovité (jehlice) neopadávají z důvodů nízké transpirace a jsou tuhé, odolné vůči okusu (tis). Listy šupinovité těsně přiléhají k větvičce a kryjí se (jalovec).

Květy u opadavých keřů mají stejnou stavbu jako u bylin, jsou oboupohlavní (bez) nebo jednopohlavní - jednodomý keř (líška), dvoudomý keř (vrba). Stálezelené keře mají květenství drobná, jednodomá (zerav) nebo dvoudomá (tis).

Plody se vytvářejí z květů, obsahují semena, rozeznáváme plody suché (lískový oříšek) nebo dužnaté:

- peckovice, které obsahují jedno semínko (bez),
- malvice s více semeny v jádřinci (u stromů),
- bobule s více semeny v dužnině (angrešt).

Semena, která nejsou ukryta v plodech (u krytosemenných), bývají uzpůsobena k šíření větrem (plamének) nebo na tělech živočichů. Nahosemenné rostliny mají semena v šištících, po dozrání vypadávají a jsou unášena větrem. Semena tisů jsou v době zralosti obklopena dužnatým otevřeným míškem (jediný není jedovatý).

Stromové patro

Stavba těla stromu

A. Základní znaky

Stromy mají zdřevnatělý stonek, od země se tyčí jeden hlavní kmen, který se později větví v korunu.

B. Podzemní část

Kořen je křivý, který dosahuje do velké hloubky nebo je hlavní kořen méně výrazný a rychle se větví do srdčitého tvaru nebo jsou kořeny široce rozvětvené mělce pod povrchem.

C. Nadzemní část

Kmen nese větve, které tvoří korunu různých tvarů, slouží k transportu vody, živin a stavebních látek mezi kořeny a listy. Kmen je na povrchu krytý kůrou (borkou), která chrání další vrstvy. Kůra může být hladká, málo rozpraskaná (platan, bříza) nebo trhlinatá (jírovec, jabloň) nebo šupinatá (smrk).

Koruna u neořezávaných stromů má tvar sloupovitý (topol), kuželovitý (smrk) nebo okrouhlý (jírovec). Větve buď vyrůstají nízko nad zemí (smrk, buk) nebo ve větších výškách (borovice, modřín). Na větvích vyrůstají listy, v zimním období pupeny. Listy mají u opadavých stromů stejnou stavbu jako u keřů, stále zelené stromy mají jehlice různě postaveny a nebo jsou různě sdruženy. Listy šupinovité se překrývají a mají různý tvar, rozlišitelný pod lupou (cypřišek, zerav).

Květy krytosemenných stromů mají podobnou stavbu květu jako keře nebo byliny. Jsou tedy oboupohlavní (jírovec, ovocné stromy) nebo jednopohlavní jednodomé (buk, bříza) nebo dvoudomé (vrba).

Plody a semena mají stejnou strukturu, jako je tomu u keřů, u krytosemenných bývá obvyklým plodem tobolka (buk, jírovec) nebo nažka (javor, dub), nahosemenné stromy mají šišky, po uzrání semena vypadávají a jsou unášena větrem.

Mnohé kvetoucí rostliny nebo části jejich těl člověk od nepaměti používá v lékařství jako zdroje přírodních léčiv. Jiné rostliny obsahují látky jedovaté, které mohou po jejich požití nebo kontaktu s jejich tělem vyvolat zdravotní obtíže. Existují samozřejmě i rostliny, které nemají žádné využití a nemohou nijak uškodit. Z tohoto pohledu můžeme kvetoucí rostliny rozdělit na

- léčivky (jitrocel, rybíz, bříza),
- plevely (svízel, štědřenec, olše),
- jedovaté (jaterník, jalovec, tis).

3.2.2. Nekvetoucí rostliny

V městské parku nemůžeme očekávat velký výskyt nekvetoucích rostlin, ale i několik jedinců tvoří nedílnou část celku ekosystému a proto i je musíme správně zařadit.

Mechy

Mechy tvoří polštáře případně ostrůvky, v lese i rozsáhlé koberce. Rozmnožují se výtrusy, které se uvolňují z tobolek, vyrostlé z některých jedinců. Rostou na zemi, na kamenech i na stromech, nemají kořeny, k podkladu jsou přirostlé přichytnými vlákny. Tělo mechů tvoří lodyžka, lístky mohou být úzké, kopinaté (ploník) nebo široké, okrouhlé (měřík).

Lišejníky

Lišejníky jsou velmi citlivé organismy, z jejich výskytu lze odvodit stupeň znečištění ovzduší. Tělo nemají rozdělené na části – nazývá se stélka a tvoří ho vrchní a spodní houbová kůra a prostřední vrstva řasová. Rozlišujeme stétku korovitou, kterou nelze oddělit od povrchu (mísnička), lupenitou s většími oddělitelnými stélkami (terčovka) a keříčkovitou, visící ze stromů (stružkovec). Lišejníky se rozmnožují výtrusy a rostou na kamenech i stromech. Zelený povlak na kůře stromů netvoří lišejníky, ale řasy.

3.2.3. Zvláštní organismy

Vedle jedinců, zařaditelných do říše rostlinné a živočichů, se nachází zvláštní organismy v samostatných kategoriích.

Houby

Houby neobsahují listovou zeleň, potřebné látky získávají rozkladem hmoty. Jejich tělo se skládá z podzemní části, tvořící vlastní tělo houby (houbová vlákna), kterým jsou přijímány živiny a voda. Nadzemní část je tvořena plodnicí, která slouží k rozmnožování výtrusy. Plodnice se skládá ze třeně (noha houby), klobouku, na jehož spodní straně jsou rourky (u hřibů) nebo lupeny (žampion, muchomůrka). Podle využitelnosti plodnic můžeme houby dělit na:

- jedlé (hřib smrkový)
- nejedlé (hřib žlučník)
- jedovaté (muchomůrka červená)
- smrtelně jedovaté (muchomůrka zelená)

Plísně

Plísně se vyskytují na zbytcích organické hmoty. V městském ekosystému se můžeme nejvíce setkat s plísní hlavičkovou, která se vyskytuje většinou na potravinách (pečivo). Na malvicích (hrušky, jablka) i na peckovicích (třešeň, švestka) budeme pozorovat kloubnatičku a na listech hrušní se jistě objeví obnaženka.

3.3. Určování živočichů

Pro určování a třídění živočichů budeme používat odlišný postup, protože vertikální členění jako v případě bylin není u živočichů příliš vhodné. Množství živočišných druhů najdeme jak v patře bylinném, keřovém i stromovém. Bude jistě užitečnější použít takový systém, který umožní dětem rychle určit viděného živočicha podle jeho charakteristických znaků, jak uvádí Braniš.⁹

3.3.1. Bezobratlí živočichové

Doslova na každém kroku narazíme na bezobratlé živočichy. Představují více než 90 procent všech živočichů. Říká se, že v jedné hrsti půdy je více organismů, než je lidí na celé Zemi. Jsou však tak malí, že pro jejich pozorování musíme použít mikroskop. My si ale budeme všimnout spíše živočichů, které můžeme určit pomocí lupy. Společným znakem těchto živočichů je to, že nemají kostru složenou z kostí, nemají páteř složenou z obratlů. U některých druhů je tělo kryté pevnou schránkou.

Půdní bezobratlí živočichové¹⁰

Na první pohled lze tyto živočichy rozdělit do skupin podle počtu končetin. Při této činnosti je vhodné použít lupu.

A. Živočichové bez noh

Červi, především kroužkovci (žížala), živí se především odumřelými rostlinami a částmi mrtvých živočichů.

Hlísti (hlístice), kteří se živí rostlinnými šťávami, bakteriemi, houbami i těly živočichů. Larvy hmyzu, které se živí mnohdy odlišným způsobem než dospělí jedinci, mohou být dravé i býložravé.

Měkkýši – plži (hlemýždi a slimáci), živí se rostlinami živými i jejich zbytky.

⁹ Braniš M.: Příroda ve městě. Praha, Brio 1999.

¹⁰ Tilling S., Bebbington A., Bebbington J.: Klíč k určování půdních bezobratlých živočichů. Brno, Rezekvítek 2001

B. Živočichové se šesti nohama

Do této skupiny patří více než milion popsaných druhů, proto je jí věnována samostatná kapitola. V půdě můžeme najít zástupce bezkřídlých.

Chvostoskoci se živí odumřelými a tlejícími rostlinami, vidlice na zadečku jim umožňuje pohyb skákáním.

Škvoři jsou velmi rozšíření, ukrývají se ve tmě, jsou všežraví.

Larvy brouků se vyskytují ve všech typech půdy a živí se velmi rozmanitě.

C. Živočichové s osmi nohama

Pavouci jsou živočichové, u kterých můžeme rozlišit dvě části těla – hlavohruď a zadeček. Většinou se živí lovem, jsou to dravci.

Naproti tomu u sekáčů rozlišit části těla nemůžeme. Jejich končetiny jsou výrazně delší než u pavouků a loví drobné živočichy nebo se živí jejich odumřelými zbytky.

Štírci žijí pod kameny, ve spadném listí nebo v mechu. Loví drobné živočichy.

Roztoči jsou velmi drobní, hlavohruď a zadeček také splývá v jeden celek. Bývají draví nebo parazitičtí jako klíště.

D. Živočichové s více než osmi nohama

Stonožky mají zřetelně článkované tělo, na každém článku je pouze jeden pár končetin. Mají kousací ústrojí s jedovou žlázou, aktivně loví drobné živočichy.

Mnohonožky mají na každém článku na rozdíl od stonožek dva páry končetin. Živí se jak živými rostlinami, tak jejich zbytky.

Stínky, svinky a svinule jsou drobní korýši, živící se odumřelými rostlinami.

3.3.2. Hmyz

Hmyz je nejpočetnější skupinou bezobratlých živočichů. Tvoří asi 80 procent živočichů celého světa. Žije většinou na souši a k pohybu mu slouží tři páry končetin a nejčastěji dva páry křídel. Bez křídelé druhy (šupinušky) můžeme najít v půdě, jiné druhy (potápník) nalezneme i ve vodě.

Části těla

Na rozdíl od pavouků nebo sekáčů se tělo hmyzu skládá ze tří rozeznatelných částí: hlava, na které jsou oči, tykadla a ústní ústrojí (savé – motýl, bodavé – komár, kousací - slunéčko); hrud, ze které vyrůstají 3 páry nohou a dva páry křídel, a zadečku v němž je dýchací ústrojí – vzdušnice.

Hmyz můžeme najít v několika fázích vývoje od vajíček, přes larvy (housenky) a kukly po dospělce (proměna dokonalá – motýli) nebo od vajíček, přes nymfy (jepice) po dospělce, což je proměna nedokonalá.

Hlavní skupiny hmyzu, které budeme pozorovat jsou: motýli (bělásek), blanokřídlí (včela, mravenec), ploštice (ruměnice), dvoukřídlí (komáři, mouchy) a brouci (slunéčko).

Hmyz je v každém případě velmi užitečný již tím, že je potravou mnoha živočišným druhům (ptákům). Člověku obstará velmi dobrou službu opylováním rostlin, včely si dokonce člověk chová pro různé suroviny (med). Při přemnožení však i hmyz dokáže napáchat značné škody na úrodě (mandelinka) nebo může být přenašečem různých chorob (komár, mouchy).

3.3.3. Obratlovci

Obratlovci jsou živočichové, kteří mají pevnou oporu těla – kostru, složenou z kostí a páteř určující tvar a funkci těla, složenou z obratlů. Tvoří pět velkých tříd, podle stupně vývoje: ryby, obojživelníci, plazi, ptáci a savci.

Ryby

Jejich životním prostředím je voda. Tomu je uzpůsoben i tvar těla. Oporou je kostra, skládající se z obratlů a žebra, chránící vnitřní ústrojí (oběhové, dýchací, trávicí, vylučovací, rozmnožovací, nervové a smyslové). Dýchání zajišťují žábry, kterými proudí voda. Končetiny jsou přeměněny na ploutve, tělo je většinou pokryté šupinami. Ryby se rozmnožují vajíčky, která se nazývají jikry. Oplození jiker se nazývá tření. Potravou ryb bývají menší rybky nebo vodní živočichové u dravců (pstruh, štika), nebo se živí rostlinami a drobnými organismy – ryby nedravé (kapr, bělice). Některé ryby jsou citlivé na obsah kyslíku a čistotu vody (pstruh), žijí proto v tekoucích bystřinách, které se snadno okysličují. Jiným vyhovuje voda stojatá, bohatá na množství rostlinné potravy (kapr). Člověk chová ryby v sádkách a pak je vypouští do řek a rybníků. Rybolov je velmi oblíbenou zábavou mnoha lidí.

Obojživelníci

Vývoj těchto živočichů zpočátku probíhá ve vodě, jejich tělo je tomuto prostředí přizpůsobeno (dýchají žábry). Později se dospělý jedinec vyvine tak, že může žít ve vodě i na souši. Dospělec má však již plíce. Mezi obojživelníky patří žáby (v dospělosti nemají ocas), mloci a čolci. Oporou jejich těla je opět kostra se všemi jejími částmi. Tělo je pokryto vlhkou kůží. Obojživelníci ve vodě dobře plavou a na souši lezou nebo skáčou, což jim umožňují silné zadní končetiny. Samice nakladou rosolovitá vajíčka, ze kterých se líhnou pulci. Ti žijí ve vodě a postupně se mění v dospělé jedince. Obojživelníci jsou potravou jiným živočichům, ale protože jich stále ubývá, jsou všechny druhy chráněné. V jarním období, kdy žáby migrují na stanoviště vhodná k rozmnožování, jsou prováděna i různá bezpečnostní opatření – např. uzavření silnice.

Plazi

Mezi plazy patří hadi, ještěrky a želvy. Kostra se skládá z kostí, u hadů chybí končetiny – plazí se. Plazi dýchají plicemi, tělo je pokryto suchou zrohovatělou kůží (u želv krunýřem). Plazi buď kladou kožovitá vajíčka, ze kterých se líhnou mladí jedinci (užovka) nebo jsou živorodí (zmije, slepýš). Jediným naším jedovatým hadem je zmije, která je však velmi plachá a žije na jiných stanovištích. Hadi dokáží lovit hmyz, drobné ptáky i savce, ještěrky se živí hlavně hmyzem. Plazů ubývá, všechny druhy jsou proto chráněné.

Ptáci

Tělo ptáků je tvořeno hlavou, krkem, trupem, jedním párem křídel a jedním párem končetin. Oporou těla je kostra, složená z velmi lehkých kostí, přední končetiny jsou přeměněny v křídla různých tvarů a velikostí. Ptáci mají zobák, jehož tvar a velikost závisí na způsobu získávání potravy. Tělo je pokryto peřím. Barva samičky je mnohdy méně nápadná, aby lépe dokázala splynout s nejbližším okolím hnízda (bažant). Vodní ptáci mají peří pokryté vodoodpudivou vrstvou, mezi prsty mají plovací blány (kachna). Ptáci nejsou živorodí, snášejí vajíčka, na kterých pak rodiče musí sedět, aby je zahřáli. Z vajíček se pak líhnou mláďata krmivá (jsou holá a slepá a rodiče je musí krmit – vlaštovka), nebo nekrmivá (líhnou se ochmýřená a dokáží si obstarat potravu sama – kachna). Potrava ptáků je velmi rozmanitá, někteří mohou při nedostatku výživnější potravy (hmyz) přejít v zimním období na potravu jinou (semena). Mezi tyto stálé obyvatele naší země patří kachna, sýkora, vrabec a další. Ti ptáci, kteří nedokáží přejít na jinou stravu se na podzim houfují a odlétají do částí, kde budou mít dostatek potravy. Podle toho, jaká složka v potravě ptáků převažuje je dělíme na hmyzožravé (vlaštovka), semenožravé (holub), všežravé (husa, kachna) a dravce (káně, poštolka). Ptáci mají důležitou úlohu při regulaci množství hmyzu, někteří se loví, jiní se chovají jako domácí. Pěvci jsou ozdobou všech ekosystémů, mnozí jsou chráněni.

Savci

Savci patří mezi nejoblíbenější živočichy. Jsou až na výjimky (ptakopysk) živorodí a mláďata sají mateřské mléko. Kostra se skládá z kostí, oporou těla je páteř. Na těle lze rozlišit hlavu, krk, trup, přední a zadní končetiny, mnozí savci mají ocas. Vnitřní ústrojí se skládá z oběhového, dýchacího, trávicího, vylučovacího, rozmnožovacího a nervového ústrojí. Savci mají většinou různě vyvinuto pět smyslů, mají oddělené pohlaví, u většiny druhů je tělo pokryto srstí. Mohou se pohybovat různým způsobem podle jejich životního prostředí. létají (netopýr), chodí, běhají, šplhají, plavou (delfín). Také potrava savců je velmi rozmanitá, můžeme je rozdělit na býložravce (zajíc), masožravce (kuna) a všežravce (myš). Některá zvířata člověk chová jako hospodářská, jiná pro radost, některá však dokáží při přemnožení škodit (myš).

3.4. Zásady ochrany přírody

Při pozorování a práci v ekosystému musíme více než kdy jindy respektovat a důsledně dodržovat pravidla ochrany přírody. Zvlášť opatrně musíme postupovat při sběru vzorků a odchytu živočichů. Vždy je nutné správně určit organismus již na stanovišti a poté se podívat do seznamu ohrožených rostlin a živočichů, např. na internet¹¹. Pokud bychom to neučinili, nejen že bychom porušili zákon, ale byli bychom špatným příkladem pro své žáky. Ale ani v případě, že je sběr a odchyt možný bez omezení, nepostupujeme živelně a vandalsky a dodržujeme pravidla – viz níže, která zaručí, že nenapácháme v ekosystému škodu. Nejvhodnějším způsobem, jak šetrně zaznamenat skutečnost, je pořízení nákresu, obrázku nebo fotografie.

Pravidla pro sběr rostlin

1. Nesbírej více jedinců, než je nezbytně nutné.
2. Nesbírej z téhož místa opakovaně.
3. Nenarušuj potravní zdroje býložravců.
4. Nelámej, ale stříhej nebo řezej.
5. Neodebírej vzorky v chráněné oblasti.
6. Nesnaž se o opětovné vysazování nějakého druhu.
7. Při neobvyklém nálezu se obrať na odborníky.
8. Před vstupem na určitý pozemek si zjisti majitele.
9. Celým rostlinám zajisti vhodné podmínky pro pěstování doma.
10. Neprozrazuj kdekomu naleziště vzácných rostlin.

Pravidla pro odchyt a chov živočichů

1. Pasti zvol takové, abys neodchytil živočichy, o které nemáš zájem.
2. Nepoužívej metody, které jsou v rozporu se zákonem na ochranu zvířat.
3. Pokud chceš živočicha chovat doma, zajisti mu vhodné podmínky a potravu.
4. Při odchytu nenarušuj všechna stanoviště, nedrol celá ztrouchnivělá dřeva.
5. Po pozorování vypuť živočicha zpět do původního prostředí.
6. Obrácené kameny nebo chomáče mechu vrať do původní polohy.
7. Nenechávej po sobě stopy, které by například upozornily dravce na hnízdo.
8. Pokud je nutné živočicha usmrtit, používej smrtičku a éter.
9. Před odchtem v cizině si zjisti místní podmínky.
10. Nechtej živočichy jen pro zábavu nebo komerční účely.

¹¹ <http://www.ekoserver.cz>

4. Výsledky a náměty pro pozorování

Aby byl projekt proveditelný během jednoho ročníku, respektuje rok školní a ne kalendářní. Během prázdnin tak děti neztratí kontakt mezi jejich pozorováním a změnami v ekosystému. Jedná se o projekt celoroční, proto vychází z ročních období a nabízí činnosti, vhodné pro ta která období. Všechny údaje si děti budou zpracovávat jednak do osobních deníků - především nákresy, plánky, poznámky a fotografie, statistické údaje budou ukládat do elektronické podoby.

Motto:

„Řekni mi a zapomenu, ukaž mi a budu si pamatovat, nech mě udělat a porozumím.“

4.1. Podzim

Mapování a popis ekosystému Petynka

4.1.1. Září

Hlavní téma: zmapování a popis ekosystému Petynka.

A. Vlastivědná část práce

Cíl: pokusit se o co nejpresnější zeměpisnou a místní lokalizaci ekosystému.

Potřebné znalosti: orientace na mapě, měřítko mapy, mapové značky, dokázat samostatně pracovat na počítači.

Předpokládané výsledky: na všech mapách, které budou mít děti k dispozici, najdou polohu ekosystému a doplní správné údaje do připraveného formuláře. Všechny získané údaje budou zaznamenány do tabulek, poloha ekosystému bude vyznačena do fotokopii map. Vše si vylepíme na nástěnku ve třídě.

Pomůcky: Atlas světa: mapa podnebí - 1 : 120 mil. a vegetace - 1 : 120 mil., Vlastivědné mapy pro 1. stupeň ZŠ: Svět - 1 : 80 mil., Evropa - 1 : 20 mil., Česká republika – 1 : 1 mil., Hlavní město Praha – 1 : 165 000, Praha, plán města – 1 : 20 000, Turist. mapa Okolí Prahy západ 1 : 50 000, Počítač, internet: mapy dostupné z portálu Seznam nebo Atlas, Osobní deník, Formulář¹².

¹² Zeměpisný popis Petynky, viz příloha číslo 2

Organizace: budeme pracovat ve čtyřech skupinách. Základní jednotkou bude vyučovací hodina.

Pracovní postup: první skupina bude mít k dispozici atlasy a mapy Světa a Evropy. Druhá skupina dostane mapy ČR a Prahy do měřítka 1 : 100 000. Třetí skupina bude pracovat s podrobnými mapami turistickými a plány města. Poslední skupina usedne k počítačům a bude vyhledávat potřebné informace pomocí počítače v síti internetu.

Literatura: Sada map, viz seznam pomůcek.
Kholová H., Hísek K., Knotkovi L. a J.: Přírodověda 4. Všeň, Alter 1996.
Navrátil P.: S počítačem na základní škole. Bedihošť, Computer Media 2002.

B. Terénní část práce

Cíl: zmapovat rostlinná společenstva, zakreslit polohu samostatných jedinců.

Potřebné znalosti: orientace na mapě, práce s busolou, práce s klíči k určování rostlin podle postupu v kapitole 3.2.

Předpokládané výsledky: vznikne mnohem podrobnější popis lokality, než bychom byli schopni získat pomocí běžných map. Doplněné podklady vyučující sestříhá a slepí do jednoho celku. Proto je nutné dodržet předem daný mapový klíč pro zakreslení rostlin do mapy! Zmenšené fotokopie si pak bude moci každý nalepit do deníku.

Pomůcky: Základní mapa ČR v měřítku 1 : 10 000, zvětšená do měřítka 1 : 1000 a opatřena čtvercovou sítí¹³, busola, soupis zkoumaných objektů, jednotný mapový klíč, klíče k určování rostlin, keřů a stromů.

Organizace: budeme pracovat ve čtyřech skupinách. Základní jednotkou budou dvě spojené vyučovací hodiny.

Pracovní postup: každá skupina dostane mapové podklady, rozdělené čtvercovou sítí do sektorů. Skupině připadne vždy jedna čtvrtina celé plochy ekosystému. V každém sektoru je vyznačeno několik pevných orientačních bodů, ze kterých budou děti provádět měření busolou nebo krokováním. Postupně vznikne podrobná síť bodů, jejichž spojením děti získají tvar všech zkoumaných objektů. Pomocí klíčů k určování rostlin, keřů a stromů určí objekty a barevně je vyznačí do podkladů.

¹³ Městský park Petynka 1:1000, viz příloha číslo 3

Další náměty: podrobné mapování společenstev na ploše 1 m² pomocí síťového čtverce s výčtem druhů a počtem jedinců.

Literatura: Kholová H., Hísek K., Knotkovi L. a J.: Přírodověda 4. Všeň, Alter 1996.
Fantus L., Polívka F.: Botanický klíč. Praha, SPN 1975.
Bolliger, Erben, Grau, Heubl: Keře. Praha, Ikar 1998.
Kremer P. B.: Stromy. Praha, Ikar 1995.
Aichele D., Golteová – Bechtleová M.: Co tu kvete? Praha, Ikar 1996.

Doplňkové téma: sběr plodů ovocných stromů.

Cíl: určení všech druhů plodů ovocných stromů nacházejících se na Petynce.

Potřebné znalosti: práce s klíči k určování stromů podle postupu v kapitole 3.2.

Předpokládané výsledky: děti sesbírají všechny druhy plodů a na místě je určí. Pak vyberou nejchutnější plody a zjistí, že na různých stromech rostou plody různých vlastností.

Pomůcky: plody stromů, nůž.

Organizace: samostatná činnost v rozsahu několika minut na závěr hlavní práce.

Pracovní postup: po ukončení práce na hlavním tématu mohou děti sbírat spadlé plody, které budou určovat, pojmenovávat jejich části a po rozříznutí pozorovat jejich vnitřní strukturu. Mohou hodnotit chuť, barvu a zralost plodů z různých stromů nebo plodů ještě visících na stromech.

Další náměty: ze sebraných plodů můžete udělat ve školní kuchyňce ovocný salát nebo pyré.

Literatura: Kremer P. B.: Stromy. Praha, Ikar 1995.
Kholová H., Hísek K., Knotkovi L. a J.: Přírodověda 4. Všeň, Alter 1996.

4.1.2. Říjen

Hlavní téma: zhotovení fotogramů a karet přírodnin.

Cíl: vytvoření hodnotné učební pomůcky netradiční technikou.

Potřebné znalosti: určování rostlin a živočichů podle kapitoly 3.2 a 3.3, základní informace o manipulaci s fotografickým papírem a fotoaparátem, samostatně pracovat na počítači.

Předpokládané výsledky: dětem se podaří vyrobit trvanlivé učební pomůcky, ke kterým se pak budou rády vracet. Při této činnosti budete potřebovat pomocníka, který má zkušenosti s výrobou vlastních fotografií. Ten zajistí odpovídající výsledky, aniž bychom se museli vydat cestou pokus – omyl. Vlastní fotogramy a karty přírodnin lze využít kdykoliv během školního roku.

Pomůcky: kompletně vybavená fotokomora, fotografický materiál, fotoaparáty se založeným černobílým kinofilmem, digitální fotoaparáty, počítače, kancelářské potřeby, kartony nebo čtvrtky,

Organizace: tři skupiny, jedna bude provádět sběr přírodnin, druhá je bude určovat a třídit, třetí bude fotografovat objekty na karty přírodnin. Základní jednotkou budou dvě spojené vyučovací hodiny. V první se vydáme do terénu a asistent připraví fotokomoru.

Pracovní postup: nejdříve je potřeba získat potřebné přírodniny v terénu a pořídit fotografie.

Další náměty: fotogramy použít jako přání nebo jako nástěnný obrázek, z pořízených fotografií lze jednoduše sestavit koláže, upravit je do podoby diplomu, deformovat obraz nebo zvětšit jeho část a tím vytvořit hádanky, z použitých přírodnin pořídit otisky.

Literatura: Kremer P. B.: Stromy. Praha, Ikar 1995.
Navrátil P.: S počítačem na základní škole. Bedihošť, Computer Media 2002.
Martinovský J., Pozděna M.: Klíč a atlas stromů a keřů. Děčín, Orbis 1985.
Komanová E.: Práce s rostlinným materiálem v přírodovědě. Praha, SPN-UK 1990.

Doplňkové téma: zkoumání plísní.

Cíl: zaregistrovat i přítomnost zvláštních organismů v ekosystému.

Potřebné znalosti: určování plísní podle kapitoly 3.2.3

Předpokládané výsledky: děti si doposud zřejmě ani neuvědomily, že plísně jsou v určitém období zcela běžnými organismy v ekosystému. Většinu roku odvádějí práci skrytě v půdě a na podzim se hojně vyskytují na spadáných plodech, kde pomáhají rozkládat rostlinnou hmotu.

Pomůcky: gumové rukavice, lupa, připravený klíč, fotoaparát, deník.

Organizace: jedna skupina „sběračů“ z hlavního tématu, několik minut na konci první hodiny.

Pracovní postup: skupina, které provádí v hlavním tématu sběr přírodnin bude první hotová a než svoji práci dokončí zbylé skupiny, provede sběr a průzkum plísní. Ostatním pak sdělí výsledky svého pozorování a fotografové provedou dokumentaci.

Další náměty: vypěstovat plíseň na pečivu, rozkrojit jablko na dvě poloviny jednu část osahat ušpiněnými rukama, na druhou půlku vůbec nesahat a obě umístit do dvou stejných nádob. Sledovat pak rychlost výskytu plísní.

Literatura: Čihař J. a kolektiv: Příroda v ČSSR. Praha, Práce 1988.

4.1.3. Listopad

Hlavní téma: vytvořit evidenční listy stromů.

Cíl: u samostatně rostoucích jedinců provést podrobné zkoumání vnějších charakteristik.

Potřebné znalosti: práce s klíči k určování stromů podle postupu v kapitole 3.2., matematické dovednosti při výpočtech.

Předpokládané výsledky: ke zpracované mapě rostlinných společenstev – viz září, téma B získáme další, podrobnější údaje o výrazných stromech v ekosystému.

Pomůcky: tyče dlouhé 1 m, kolíky, pásmo, krejčovský metr, kalkulačka, deník, busola, pracovní list¹⁴.

Organizace: osm skupin, dvě vyučovací hodiny.

Pracovní postup: každá skupina si vylosuje jednu z map, na každé bude zakreslena poloha jednoho z těchto stromů: bříza, tsuga, smrk, jírovec, vrba, platan, buk a jabloň. Podle pokynů lektora budou skupiny provádět následující měření a pozorování: měření výšky, obvodu kmene ve výšce asi 1,3 m nad zemí, výpočet objemu kmene a odhad stáří stromu, vykolíkování obvodu koruny na zem, náčrtek tvaru a změření obvodu, zakreslení tvaru koruny z pohledu hlavních světových stran. výsledky zaznamenají do pracovního listu.

Další náměty: vytvořit „životopis“ stromu, kde bude uvedeno jeho jméno, předpokládané „datum narození“ a další náležitosti, které se objevují v běžném životopisu, frotáž kůry přiložit jako „otisk palce“.

Literatura: Kolektiv autorů: Pojďme na to od lesa. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava 2003.
Kremer P. B.: Stromy. Praha, Ikar 1995.

¹⁴ Měření stromu, viz příloha číslo 4

Doplňkové téma: sběr plodů suchých

Cíl: dokázat správně pojmenovat plody suché.

Potřebné znalosti: umět pracovat s klíči.

Předpokládané výsledky: děti sesbírají rozličné druhy plodů a zjistí, že jich rozeznáváme více typů. Mnohé z nich neumí správně pojmenovat.

Pomůcky: klíč k určování stromů, pracovní list.

Organizace: osm skupin jako u hlavního tématu.

Pracovní postup: každá skupina na konci práce sebere plody měřených stromů a určí podle klíče jejich typ. Poté se všechny skupiny spojí a seznámí ostatní s výsledky svého určování.

Další náměty: sběr žaludů a kaštanů v Šárce nebo ve Hvězdě, v zimě dát plody zvěři na přilepšenou.

Literatura: Mikala A., Vanke P.: Plody planých a parkových rostlin. Praha, SPN 1978.
Martinovský J., Pozděna M.: Klíč a atlas stromů a keřů. Děčín, Orbis 1985.

4.2. Zima

Zkoumání neživé přírody

4.2.1. Prosinec

Hlavní téma: vzduch a voda.

Cíl: dokázat přítomnost kyslíku, zkoumat vlastnosti vody.

Potřebné znalosti: složení vzduchu, hoření, formy vody.

Předpokládané výsledky: ověříme přítomnost kyslíku ve vzduchu a jeho výrobu rostlinami a zjistíme překvapivou vlastnost vody ve změně objemu a hustoty při určitých podmínkách. Prvním pokusem dokážeme, že zelené rostliny vyrábějí kyslík, který je rozpuštěn ve vzduchu. Druhý pokus pak dokáže, že nejvyšší hmotnost (hustotu) má voda při teplotě $+4^{\circ}\text{C}$, led má hustotu nižší, proto plave na vodě.

Pomůcky: zapalovač, svíčka, špejle, pokojová rostlina – zelenec, vhodné nádoby, elektrický vaříč, pětilitrová sklenice s širokým hrdlem, litrová sklenice, laboratorní váhy, pracovní list¹⁵.

Organizace: čtyři skupiny, dvě hodiny ve dvou, po sobě následujících dnech.

Pracovní postup: všechny skupiny budou pracovat souběžně na stejných problémech. Prvním pokusem budeme dokazovat přítomnost kyslíku ve vzduchu. Provádíme ho ráno. Zapálíme svíčku a přikryjeme ji sklenicí, svíčka po chvíli zhasne – dojde k vyhoření kyslíku, který je nutný při spalování, kdy dochází k prudké oxidaci. Pokud rychle vsuneme pod sklenici zapálený papír, okamžitě zhasne. Ve druhém pokusu přikryjeme zapálenou svíčku společně s pokojovou rostlinou a hrdlo utěsníme např. plastelínou. svíčka po chvíli zhasne – kyslík je vyčerpán. Druhý den odpoledne opět vsuneme pod sklenici zapálený papír a zjistíme, že bude nějaký čas hořet. Rostlina za předchozí den a ráno vyrobila kyslík. Druhý pokus je zaměřený na vážení jednoho decilitru vody v pevném a kapalném skupenství při různých teplotách. Odměrným válcem odměříme 1 dl vody a necháme ho v mrazáku v nádobě z varného skla (předem ji prázdnou zvážíme) do druhého dne zmrznout na led. Druhý den pak nádobu zvážíme, odečteme hmotnost nádoby a údaj zapíšeme do pracovního listu. Pak nádobu zahříváme, měříme teplotu a vážíme podle pokynů.

¹⁵ Fyzikální vlastnosti vody, viz příloha číslo 5

Další náměty: pozorovat dvě přibližně stejně velké rostliny, jedna bude v normálním prostředí na vzduchu, druhou necháme přikrytou pod sklenicí, odkud jsme před tím vyčerpali hoření kyslík. Bílý karafiát umístit do obarvené vody a sledovat změny v barvě květu, lze stonek rozříznout na více částí, ty pak vložit do různě zbarvených roztoků.

Literatura: Kholová H., Hísek K., Knotkovi L. a J.: Přírodověda 4. Všeň, Alter 1996.

Doplňkové téma: zimní úkryty živočichů.

Cíl: najít co nejvíce druhů, ukrytých před zimou.

Potřebné znalosti: vhodné možnosti úkrytů živočichů, určování bezobratlých živočichů podle kapitoly 3.3.1, orientace na mapě.

Předpokládané výsledky: v borce stromů a v zemi najdeme množství ukrytých živočichů v různých stádiích vývoje.

Pomůcky: kapesní nůž, pinzeta, nádoby na vzorky, deník, klíč k určování bezobratlých živočichů.

Organizace: dvojice, jedna vyučovací hodina.

Pracovní postup: děti si vylosují souřadnice čtverců, podle svých map vyhledají svůj sektor. Během asi 10 minut se snaží objevit co nejvíce živočichů. Postupují opatrně, po práci nesmí být poznat, že na místě někdo byl, dodržují pokyny z kapitoly 3.4. Po návratu do třídy provedou děti určení odchytnutých živočichů, ty se pak stanou potravou domácích hlodavců.

Další náměty: kukly je možné nechat doma na suchém místě v chladnu a stínu, na jaře se možná vylíhnou motýli.

Literatura: Javorek V.: Kapesní atlas dvoukřídlého hmyzu. Praha, SPN 1967.
Durrell L., G.: Amatérský přírodovědec. Praha, Slovart 1997.

Leden

Hlavní téma: zkoumání struktury sněhu.

A. Práce v terénu

Cíl: popsat fyzikální vlastnosti sněhu, jeho strukturu, zakreslit tvar sněhové vločky.

Potřebné znalosti: druhy skupenství vody, měření teploměrem.

Předpokládané výsledky: děti překvapí množství rozličných tvarů sněhových vloček a rozdílná zrnitost, vzhledem ke stáří sněhové pokrývky. Překvapující budou možná výsledky měření teploty a změna objemu sněhu při rozpouštění na vodu. Děti zapíší výsledky do připravených pracovních listů, zpracování proběhne ve druhé část ve škole.

Pomůcky: několik druhů teploměrů, lihový vaříč, stojánek na zkumavky, zkumavky, pracovní listy¹⁶, fotoaparát, deník.

Organizace: čtyři skupiny, jedna vyučovací hodina.

Pracovní postup: první skupina bude zkoumat, fotografovat a zakreslovat různé tvary sněhových vloček. Druhá skupina odebere vzorky sněhu z různých vrstev, roztavením sněhu na vodu a následným odpařením získají množství nečistot v té které vrstvě. Třetí skupina bude zkoumat teplotu sněhu v různých hloubkách a bude ji porovnávat s teplotou vzduchu. Poslední skupina postaví model iglú. změří teplotu uvnitř a pak vloží dovnitř zapálenou svíčku. Upraví vchodovou část a sledují změnu teploty uvnitř v porovnání s vnějším prostředím.

Další náměty: určování a odlévání stop, pozorování náledí na zemi a námrazy na větvích stromů.

Literatura: Astapenko P.D., Kopáček J.: Jaké bude počasí? Praha, Lidové nakladatelství 1987.

¹⁶ Struktura a vlastnosti sněhu, viz příloha číslo 6

B. Zpracování výsledků

Cíl: pomocí počítačů vytvořit přehledné tabulky, ze kterých bude možné vyčíst teplotní podmínky sněhové pokrývky.

Potřebné znalosti: samostatná práce na počítači, použití internetu.

Předpokládané výsledky: vytvoříme tabulky s teplotními poměry sněhu a množstvím nečistot ve sněhové pokrývce. Jedná se o pohodlné a rychlé zpracování výsledků, v případě chyby lze údaj snadno opravit a tabulka se sama přepočítá bez dalšího zásahu člověka. Děti se zbaví ostychu z výpočetní techniky, kterou jinak spíše používají jen ke hraní.

Pomůcky: počítače, tiskárna.

Organizace: dvojice, jedna vyučovací hodina.

Pracovní postup: jeden z dvojice bude pracovat na počítači, druhý mu bude diktovat údaje do tabulek, každá dvojice pak provede vlastní formátování tabulky, které si vytisknou a vlepí do deníku, nejlepší pokusy budou vytisknuty barevně a budou použity na třídní výstavku.

Další náměty: vyhledat v internetu¹⁷ informace o aktuálním znečištění ovzduší, předpověď počasí, snímky z geostacionární družice.

Literatura: Navrátil P.: S počítačem na základní škole. Bedihošť, Computer Media 2002.

¹⁷ <http://www.chmu.cz>

4.2.2. Únor

Hlavní téma: určování stromů a keřů podle pupenů.

Cíl: nabídnout dětem možnosti pozorování přírody i v době vegetačního klidu.

Potřebné znalosti: znalost stavby těla keře a stromu viz kapitola 3.2.1.

Předpokládané výsledky: běžné stromy a keře určíme podle charakteristické stavby jejich pupenů. Děti zjistí, že mohou s úspěchem určit základní druhy stromů a keřů nejen podle plodů, listů nebo květů.

Pomůcky: klíč pro určování stromů a keřů podle pupenů, lupa, zahradnické nůžky nebo zavírací nůž, fotoaparát, deník.

Organizace: dvojice, jedna vyučovací hodina.

Pracovní postup: každá dvojice si vylosuje určitý sektor, ve kterém se pokusí s pomocí klíče určit všechny stromy a keře. Zapiší charakteristické znaky a odeberou jeden vzorek – přiměřeně dlouhou větvičku.

Další náměty: požerky – okousané nebo rozklované části rostlin.

Literatura: Burešová K.: Jednoduché klíče k určování přírodnin. Kněžice, Chaloupky 2001.

Doplňkové téma: evidence chráněných, vzácných a ohrožených druhů rostlin a živočichů.

Cíl: připravit se teoreticky na jarní práci v terénu.

Potřebné znalosti: samostatná práce s počítačem.

Předpokládané výsledky: děti vytipují ze seznamu chráněných rostlin a živočichů ty druhy, na které bychom mohli na jaře narazit při našich pozorování. Bude zpracovaná jakási „Červená kniha - Petynka“ ohrožených druhů rostlin a živočichů.“

Pomůcky: počítač, internet, klíče k určování rostlin a živočichů.

Organizace: dvojice u jednoho počítače, jedna vyučovací hodina.

Pracovní postup: žáci si vylosují třídy živočichů, na které se zaměří, poté vyhledají seznam ohrožených a kriticky ohrožených rostlin a živočichů na internetu. Ze seznamu vytipují zástupce své třídy a vloží do sdíleného dokumentu. Společně pak vyberou předpokládané obyvatele Petynky.

Další náměty: pomocí různých vyhledávačů vytvořit databázi odkazů na ochranu přírody.

Literatura: Navrátil P.: S počítačem na základní škole. Bedihošť, Computer Media 2002.
Zákon ČNR ze dne 19.2.1992 o ochraně přírody č. 114/1992 Sb.
Vyhláška ministerstva životního prostředí ČR ze dne 11.6.1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
Příslušné přílohy vyhlášky.

4.3. Jaro

Rostliny a podmínky pro život

4.3.1. Březen

Hlavní téma: fyzikální a chemické vlastnosti půdy.

Cíl: zjistit rozdíly v půdním typu, složení půdy a půdním profilu v různých biotopech.

Potřebné znalosti: práce se zahradnickým nářadím, použití lakmusových papírků, rozlišení organických a anorganických částí půdy.

Předpokládané výsledky: v každém ze zkoumaných biotopů se nacházejí různé druhy rostlin, které do značné míry ovlivňují vlastnosti půdy. Zjistíme, že existují typické druhy půdy. V ekosystému se nacházejí různé půdní typy, různého složení, mocnosti a kyselosti. Rostlinám právě určité vlastnosti půdy vyhovují, proto jsou zde zastoupeny v hojném počtu, v jiných biotopech zcela mizí. Pod lupou budou dobře patrné jednotlivé částčky půdy organického a anorganického původu.

Pomůcky: motyčky, rýče, destilovaná voda, sada zkumavek, binokulární lupa, pracovní listy.¹⁸

Organizace: čtyři skupiny, dvě spojené vyučovací hodiny.

Pracovní postup: děti si vylosují mapku s vyznačenou průzkumnou lokalitou. Přímo na místě vyberou ve spolupráci s učitelem nejvhodnější místo na vykopání sondy. Dále postupují podle pokynů v pracovním listu. Budou sledovat: půdní profil, obsah humusu v souvislosti se zbarvením vrstev, složky půda v různých hloubkách, reakci (kyselost) různých vrstev a nakonec zakreslí celý půdní profil. Odeberou vzorky ke zkoumání pod binokulární lupou.

Další náměty: připravit půdní filtr, změřit propustnost vody různými typy půdy, pomocí vody oddělit jednotlivé části, půdní profil namalovat přímo půdou v jednotlivých vrstvách.

¹⁸ Struktura půdy, viz příloha 7

Literatura: Kolektiv autorů: Pojďme na to od lesa. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava 2003.

Doplňkové téma: mechy a lišejníky

Cíl: zaměřit se na často opomíjené, nekvetoucí organismy.

Potřebné znalosti: znát stavbu těla mechů a lišejníků viz kapitola 3.2.2.

Předpokládané výsledky: při pečlivém pozorování lze najít i v uprostřed města zástupce mechorostů a méně citlivé lišejníky. Nejvíce se budou v ekosystému nacházet řasy, mechy tvoří ojedinělé ostrůvky, z lišejníků najdeme tolerantní druhy vůči znečištění, tvořené korovitou, případně lupenitou stélkou.

Pomůcky: lupy, klíče k určování mechů a lišejníků, deník, nádoby na odběr vzorků, binokulární lupa.

Organizace: dvojice, jedna vyučovací hodina.

Pracovní postup: děti si rozlosují souřadnice, ve kterých budou pátrat po lišejnících a mechách. Pokusí se jedince určit podle klíče přímo v terénu. Zjištěné údaje si zapíší do deníků, pokusí se u mechů určit počet jedinců v 1 dm². Odeberou vzorek ke zkoumání v laboratoři. U řas a lišejníku je potřeba odebrat vzorek i s podkladem. Ve třídě pak budeme pozorovat stavbu těla lišejníku, zelené povlaky řas i strukturu lišejníků pomocí binokulární lupy.

Další náměty: vypěstování několika rostlinek z jediného hlavního kořenu smetanky, vysetí obilovin ve třídě – sledování klíčení, provádění různých pokusů s množstvím světla, vody a zemskou tíží, působící na rostlinky.

Literatura: Burešová K.: Jednoduché klíče k určování přírodnin. Kněžice, Chaloupky 2001.
Liška J.: Pracovní listy Lišejníky. Praha, Tereza 1996.

4.3.2. Duben

Hlavní téma: zkoumání květů krytosemenných rostlin.

Cíl: ke každému jedinci vytvořit úplný rozbor květu, u jednopohlavních určit pohlaví.

Potřebné znalosti: stavba květů a otázky pohlaví z kapitoly 3.2.1.

Předpokládané výsledky: pečlivou prací získají děti představu o stavbě různých květů. Vznikne sada typů květů krytosemenných rostlin, kterou lze později využít k opakování.

Pomůcky: klíče k určování rostlin, lupy, kartony nebo čtvrtky, lepidlo Herkules.

Organizace: dvojice, dvě spojené vyučovací hodiny.

Pracovní postup: každá dvojice si vylosuje název rostliny, kterou pak budou muset najít. Dále postupují podle pokynů v pracovním listu. Nejdříve opatrně oddělí kompletní květ ze stonku, prozkoumají lupou. Poté květ rozloží na jednotlivé části, které pak nalepí na podložku a popíší. vše si poznamenají do svých deníků. V závěrečné části všichni shromáždí svá dílka na jedno místo a každá dvojice provede výklad zjištěných skutečností.

Další náměty: prašníky a semeníky prozkoumat pomocí binokulární lupy, některé práce koncipovat jako umělecké dílo, rozmnožování rostlin jinak než semeny, zjišťování množství nečistot na čerstvých listech, zkoumat kapilární síly v rostlinném těle.

Literatura: Komanová E.: Práce s rostlinným materiálem v přírodovědě. Praha, SPN-UK 1990.
Klika J.: Klíč k určování rostlin. Praha, SPN 1965.

4.3.3. Květen

Hlavní téma: určování rostlin.

Cíl: určit pokud možno všechny zástupce rostlin v ekosystému.

Potřebné znalosti: určování rostlin podle kapitoly 3.2.

Předpokládané výsledky: v celém ekosystému budou určeny a zařazeny všechny druhy producentů, vznikne úplný rostlinný atlas Petynky.

Pomůcky: klíče k určování rostlin, lupa, deník, fotoaparát, binokulární lupa.

Organizace: dvojice, dvě spojené vyučovací hodiny.

Pracovní postup: každá dvojice si vylosuje sektor, ve kterém provedou kompletní rozbor bylinného, případně keřového a stromového patra podle stavby rostlinného těla u bylin, podle listů u keřů a stromů. Určí rostliny s pomocí klíčů, vše zapíše do deníku a fotograficky zdokumentují. Rostliny zařadí do skupin podle společných znaků – jednoděložné, dvouděložné, krytosemenné, nahosemenné, jednodomé, dvoudomé. Nahlédnou do seznamu ohrožených druhů rostlin. U vybraných jedinců provedou odběr vzorků na zkoumání pod binokulární lupou.

Další náměty: sběr rostlin a výroba herbáře, sběr léčivých rostlin.

Literatura: Deyl M., Hísek K.: Naše květiny I. a II. díl. Praha, Albatros 1973.
Braniš M.: Příroda ve městě. Praha, Brio 1999.
Gazda J., Střihavková H., Toběrná V.: Soustavná botanika. Praha, SPN 1967.

Doplňkové téma: světlo, voda, vzduch.

Cíl: prozkoumat fyzikální a chemické vlastnosti důležitých prvků neživé přírody.

Potřebné znalosti: pojem reakce, imise, smog, rozklad světla.

Předpokládané výsledky: děti provedou několik pokusů, po vyhodnocení jejich výsledků získají potřebný přehled o neživé přírodě.

Pomůcky: bílé čtvrtky většího formátu (A1), amatérský měřič rychlosti a směru proudění vzduchu, vlhkoměr, teploměr, zkumavky, filtrační papír, Secchiho desku,¹⁹ Hrbáčkova láhev,²⁰ gumové rukavice, optický hranol, lupa, zahradní hadice, potravinářská barva, pracovní list.²¹

Organizace: čtyři skupiny, spojené dvě vyučovací hodiny.

Pracovní postup: tyto činnosti lze provádět pouze za slunečného počasí. Každá skupina si vylosuje jednu sadu úkolů, vybere si vhodné pomůcky a bude postupovat podle zadání v pracovním listu. První skupina má za úkol zjistit množství nečistot ve vzduchu na třech místech, různě vzdálených míst od silnice. Částice se budou zachycovat na vlhkém papíru. Dalším úkolem je zjištění směru a rychlosti větru. Druhá skupina se pokusí sestavit z lupy a optického hranolu model, demonstrující rozklad světla. Pomocí vody, stříkající ze zahradní hadice, vytvoří duhu. Zarazí do země připravenou tyč a v předem stanovených intervalech (nastavit stopky na odpočet) zakreslí polohu stínu. Třetí skupina bude zkoumat tekoucí vodu: reakci, barvu, zápach, průhlednost, rychlost proudění a teplotu na různých místech. Čtvrtá skupina bude totéž vyhodnocovat v nádrži. Místo rychlosti proudění bude zkoumat pomocí Hrbáčkovy láhve různé vrstvy.

Další náměty: během určitého časového limitu sledovat hustotu dopravy na hlavní komunikaci, podle předem připravených vzorů mohou děti určovat mraky, během deště měřit množství srážek pod stromy a na volném prostranství.

Literatura: Astapenko p. D., Kopáček J.: Jaké bude počasí? Praha, Lidové nakladatelství 1987.

¹⁹ Secchiho deska, viz příloha číslo 8

²⁰ Hrbáčkova láhev, viz příloha číslo 8

²¹ Fyzikální vlastnosti vody 2, viz příloha číslo 8

4.4. Léto

Živočichové

4.4.1. Červen

Hlavní téma: pozorování bezobratlých i obratlovců, půdních i vodních živočichů.

Cíl: získat představu o co největším množství živočišných druhů na Petynce, naučit se pozorně a soustředěně pozorovat své okolí.

Potřebné znalosti: základní orientace v živočišných třídách, práce s atlasy.

Předpokládané výsledky: děti objeví velké množství živočichů, o kterých doposud neměli ani nejmenší ponětí. Také zjistí, že se mnozí nacházejí na seznamu ohrožených živočichů.

Pomůcky: lupa, dalekohled, nádoby na vzorky, exhaurator, klíče k určování živočichů, vhodné pasti, provázek, deník, fotoaparát.

Organizace: čtyři skupiny, každá bude mít dvě hlavní oblasti zkoumání. Dvě spojené vyučovací hodiny.

Pracovní postup: první skupina se bude zabývat vodními živočichy v potoce a v nádrži, druhá bude odchyťvat živočichy na louce, třetí skupina bude hledat živočichy v půdě a také se zaměří na pavouky. Poslední skupina odebere vzorky listů a porovná množství usazených nečistot se vzorky z dubna. Jejím hlavním úkolem ale bude pozorování ptáků. Do svých deníků si zaznamenají podrobnosti o pozorování a pokusí se ptáky vyfotografovat.

Další náměty: vyhledání hálek, sledovat pohyb vybraného jedince, na čtvrtku umístit více živočichů a zaznamenat fixem jejich pohyb.

Literatura: Tilling S., Bebbington A., Bebbington J.: Klíč k určování půdních bezobratlých živočichů. Brno, Rezekvítek 2001.

Doplňkové téma: prezentace výsledků celého projektu celoročního pozorování.

Cíl: o celé práci informovat ostatní žáky a učitele formou velké souhrnné výstavy v prostorách školy a vydání informační brožurky vlastním nákladem.

Potřebné znalosti: samostatná práce na počítači, manuální dovednost.

Předpokládané výsledky: vhodnou formou lze povzbudit zájem o projekt i u dalších dětí, možná i u učitelů.

Pomůcky: počítače, zpracované výsledky během roku, kancelářské potřeby, výstavní prostory, televize a video.

Organizace: na přípravě prezentace se bude podílet celá skupina, každý si vybere podle zájmu část, kterou pak zpracuje. Spojené dvě vyučovací hodiny, tisk brožury odpoledne v rámci kroužku.

Pracovní postup: nejdříve bude nutné veškerý materiál shromáždit. Proto je dobré již od počátku zavést systém archivace. Dále bude nutné pro jednotlivé exponáty zvolit vhodné umístění. Vlastní práci již budou děti provádět samostatně. Během celého roku bude pořizován videozáznam zajímavých činností, který pak bude použit při prezentaci.

5. Diskuse

V tomto rozsahu jsem doposud žádné pozorování neprováděl. Na každé škole v přírodě ale používáme některé z výše popsaných námětů. Děti si mohly například vyzkoušet určitou formu mapování lokality. Vyzkoušeným námětem je také zpracování fotogramů²² a vlastních černobílých fotografií. V těsné blízkosti NP České Švýcarsko pro nás zaměstnanci parku připravili tématické dopoledne s ekologickou hrou, promítáním, pantomimou a malováním na téma vztahů v přírodě. Nejzajímavější činností bylo asi zkoumání vodních živočichů v Chřibské Kamenici. Je to velmi čistá říčka s množstvím vodních „breberek.“ Nezapomenutelným zážitkem pro nás bylo pozorování pstruhů, lovcích hmyz. Před lety jsme také měli možnost zažít úplnou proměnu počasí od holomrazu, přes metr prachového sněhu až po katastrofální oblevu. Také máme zkušenost s určováním rostlin a s výrobou herbáře.

Myslím si, že v dnešní technické době není snadné děti zaujmout přírodou, ale pokud máte kvalitně připravený a promyšlený projekt, začnou rády spolupracovat.

6. Závěr

Zpracováním projektu „Celoroční pozorování ekosystému“ se mi podařilo připravit nejen sobě, ale i ostatním kolegům, dostatek námětů k soustavné práci v přírodě. Metodické poznámky jsou koncipovány tak, aby bylo možné jednotlivé činnosti skládat v jiném pořadí, podle místních podmínek. Pro někoho je možná překvapující zjištění, že lze i v Praze s úspěchem provádět ekologická pozorování. Podmínky tu ale nejsou o nic horší, než v jakémkoliv jiném větším městě. Kousek vhodné zeleně se dá najít prakticky kdekoliv.

V blízkosti Petynky se nacházejí ještě další tři školy a pokud se mi podaří alespoň v jedné z nich najít ochotného spolupracovníka, může se tento projekt stát dobrým podkladem k provádění nezávislých pozorování a k porovnávání jejich výsledků. Tím by se naplnila i myšlenka užší spolupráce mezi školami při ekologické výchově.

²² Fotogramy z Jetřichovic, viz příloha číslo 9

7. Literatura

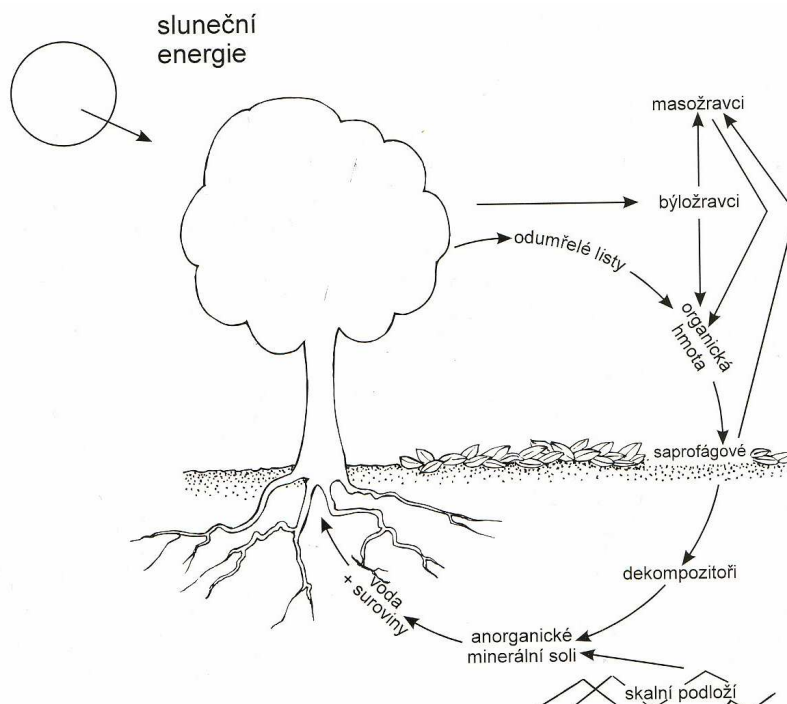
- [1] Aichele D., Golteová – Bechtleová M.: Co tu kvete? Praha, Ikar 1996.
- [2] Bennett J., Smith R.: Nápadý pro Přírodovědu. Praha, Portál 1996.
- [3] Bolliger, Erben, Grau, Heubl: Keře. Praha, Ikar 1998.
- [4] Braniš M.: Příroda ve městě. Praha, Brio 1999.
- [5] Burešová K.: Hurá z lavic do přírody 3. Kněžice, Chaloupky 2001.
- [6] Burešová K.: Učitelské lístky. Kněžice, Chaloupky 1993.
- [7] Čihař J. a kolektiv: Příroda v ČSSR. Praha, Práce 1988.
- [8] Čížková V., Bradáčová L., Hísek K.: Přehled živé přírody. Všeň, Alter 1995.
- [9] Čížková Z.: Ekologická výchova nejmenších a malých. Praha, PEC 1996.
- [10] Deyl M., Hísek K.: Naše květiny I. a II. díl. Praha, Albatros 1973.
- [11] Durrell L., G.: Amatérský přírodovědec. Praha, Slovart 1997.
- [12] Fantus L., Polívka F.: Botanický klíč. Praha, SPN 1975.
- [13] Garibovová L. V., Svrček M., Baier J.: Houby poznáváme, sbíráme a upravujeme. Praha, Lidové nakladatelství 1989.
- [14] Gazda J., Střihavková H., Toběrná V.: Soustavná botanika. Praha, SPN 1967.
- [15] Grau, Kremer, M\sele, Rambold, Triebel: Trávy. Praha, Ikar 1998.
- [16] Hísek K., Felix J.: Ptáci v zahradě a na poli. Praha, SZN 1975.
- [17] Javorek V.: Kapesní atlas dvoukřídlého hmyzu. Praha, SPN 1967.
- [18] Jirásek V., Starý F., Severa F.: Kapesní atlas léčivých rostlin. Praha, SPN 1986.
- [19] Kholová H., Hísek K., Knotkovi L. a J.: Přírodověda 4. Všeň, Alter 1996.
- [20] Klika J.: Klíč k určování rostlin. Praha, SPN 1965.
- [21] Kolektiv autorů: Pojdme na to od lesa. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava 2003.
- [22] Komanová E.: Práce s rostlinným materiálem v přírodovědě. Praha, SPN-UK 1990.
- [23] Kremer P. B.: Stromy. Praha, Ikar 1995.
- [24] Kulfan M., Krejča J.: Nový atlas léčivých rostlin. Bratislava, Příroda 2001.
- [25] Liška J.: Pracovní list Lišejníky. Praha, Tereza 1996.
- [26] Lorbeer G. C., Nelsonová L. W.: Biologické pokusy pro děti. Praha, Portál 1998.
- [27] Losos B. a kolektiv: Ekologie živočichů. Praha SPN 1984.
- [28] Máchal A., Husták J., Slámová G.: Malý ekologický a environmentální slovníček. Brno, Rezekvítek 1996.
- [29] Martinovský J., Pozděna M.: Klíč a atlas stromů a keřů. Děčín, Orbis 1985.
- [30] Mikala A., Vanke P.: Plody planých a parkových rostlin. Praha, SPN 1978.
- [31] Mojžíšek L.: Vyučovací metody. Praha, SPN 1977
- [32] MŠMT ČR: Vzdělávací program Základní škola. Praha, Fortuna 1998.
- [33] Navrátil P.: S počítačem na základní škole. Bedihošť, Computer Media 2002.
- [34] Orton R., Bebbington A. a J.: Klíč k určování sladkovodních bezobratlých živočichů. Brno, Rezekvítek 1997.
- [35] Ponížilová – Juříčková B.: Lesní čarování I. Brno, Rezekvítek 1998.
- [36] Ponížilová – Juříčková B.: Lesní čarování II. Brno, Rezekvítek a Lipka 1999.
- [37] Slavíková J.: Ekologie rostlin. Praha, SPN 1986.
- [38] Solfronk J.: Organizační formy vyučování. Praha, Portál 1992.
- [39] Tilling S., Bebbington A. a J.: Klíč k určování půdních bezobratlých živočichů. Brno, Rezekvítek 2001.
- [40] Žanta R.:Projektová metoda. Praha, Dědictví Komenského 1934.

8. Přílohy

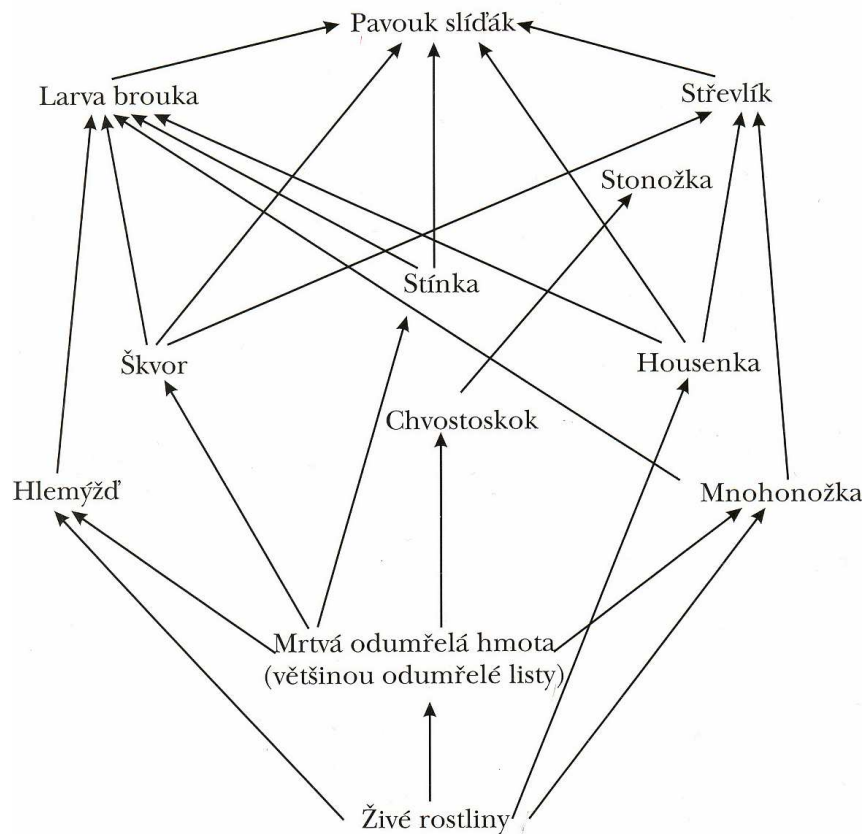
1. Tok energie a příklad potravní sítě.
2. Zeměpisný popis Petynky.
3. Městský park Petynka 1 : 1000.
4. Měření stromu.
5. Fyzikální vlastnosti vody.
6. Struktura a vlastnosti sněhu.
7. Struktura půdy.
8. Fyzikální vlastnosti vody 2.
9. Fotogramy z Jetřichovic

Příloha číslo 1

Tok energie



Příklad potravní sítě



Příloha číslo 2

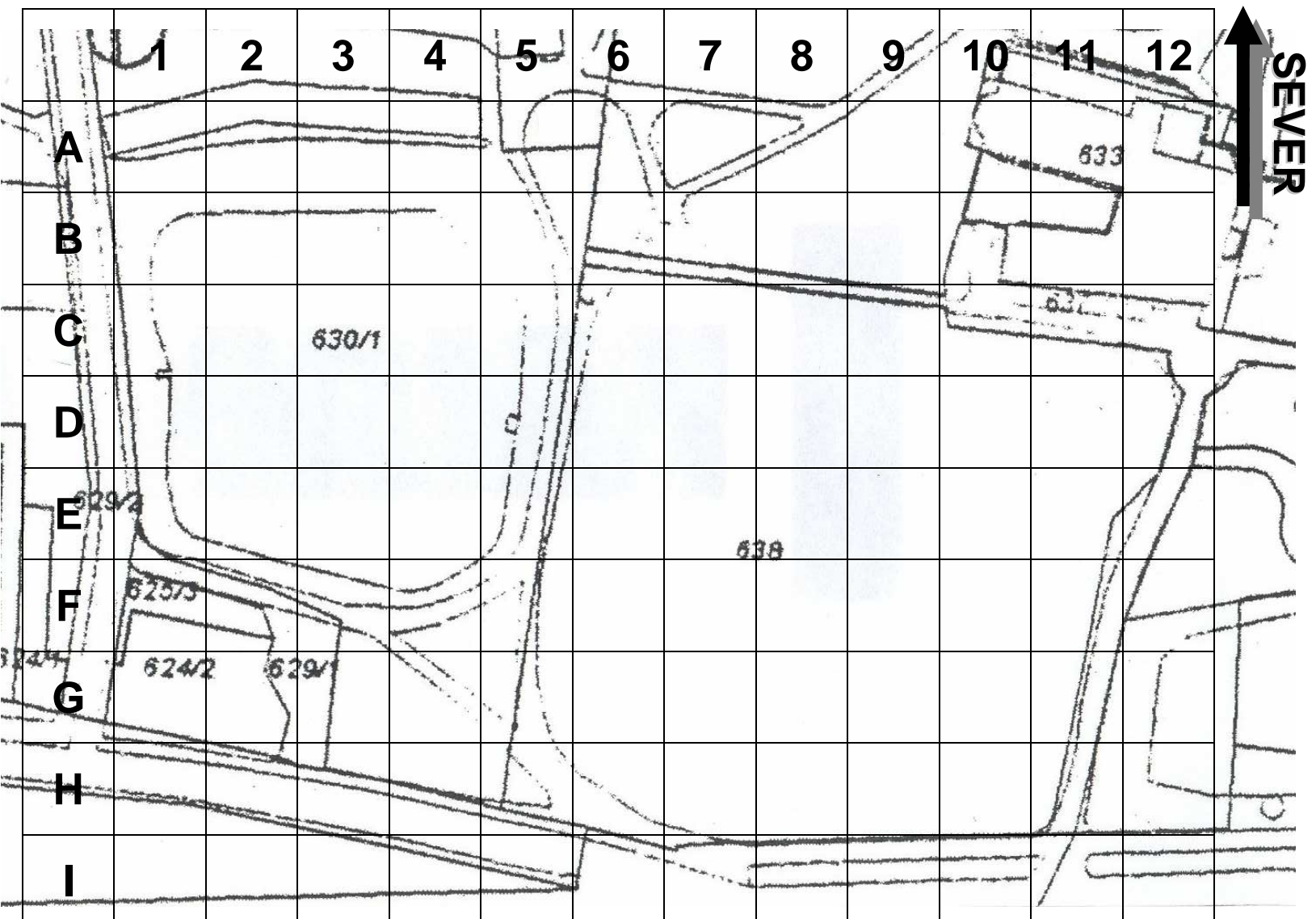
Zeměpisný popis Petynky

Úkol: S pomocí zeměpisných map doplňte chybějící údaje.

Mapa - měřítko	Doplň:
Atlas světa, podnebí – 1 : 120 mil.	podnebí, oblast:
Atlas světa, vegetace – 1 : 120 mil.	vegetační pásmo:
Svět – 1 : 80 mil.	kontinent:
Evropa – 1 : 20 mil.	stát:
Česká republika – 1 : 1 mil	kraj:
Hlavní město Praha – 1 : 165 000	obvod, městská část:
Praha, plán města – 1 : 20 000	místní název, přibližná nadmořská výška:
Turistická mapa Okolí Prahy západ 1 : 50 000	upřesnění nadmořské výšky:

Příloha číslo 3

Městský park Petynka 1 : 1000



Příloha číslo 5**Fyzikální vlastnosti vody**

Objem vody: 1 dl

Skupenství / teplota	Hmotnost (g)
Led /	
Voda / 0°C	
Voda / 2°C	
Voda / 4°C	
Voda / 6°C	
Voda / 8°C	
Voda / 10°C	
Voda / 15°C	
Voda / 20°C	
Voda / 25°C	
Voda / 30°C	
Voda / 35°C	
Voda / 40°C	
Voda / 45°C	
Voda / 50°C	
Voda / 55°C	
Voda / 60°C	
Voda / 65°C	
Voda / 70°C	
Voda / 75°C	
Voda / 80°C	
Voda / 85°C	
Voda / 90°C	
Voda / 95°C	
Voda / 100°C	

Nádoba musí být stále zakrytá, aby nedocházelo při zahřívání k odpařování vody!

Příloha číslo 6

Struktura a vlastnosti sněhu

1. skupina – tvary sněhových vloček

2. skupina – množství nečistot v různých vrstvách

Vrstva	Množství nečistot (subjektivní odhad)
Na povrchu	
2 cm pod povrchem	
5 cm pod povrchem	
10 cm pod povrchem	
15 cm pod povrchem	

3. skupina – teplota sněhu

Vrstva	Teplota ve stupních Celsia
Na povrchu	
2 cm pod povrchem	
5 cm pod povrchem	
10 cm pod povrchem	
15 cm pod povrchem	

4. skupina – izolační vlastnosti sněhu

Teplota vzduchu ve °C:	
Teplota v iglú před zapálením svíčky:	
Teplota v iglú po 1 min.:	
Teplota v iglú po 2 min.:	
Teplota v iglú po 4 min.:	
Teplota v iglú po 10 min.:	

Příloha číslo 7

Struktura půdy

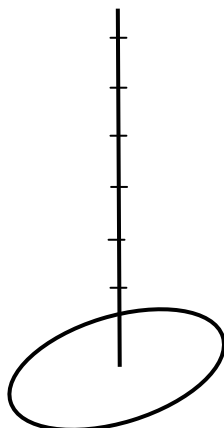
Souřadnice sondy:

Vlastnost ⇨	Půdní typ	Barva	Reakce
Vrstva ↓			
Povrch			
- 5cm			
- 10 cm			
- 15 cm			
- 20 cm			
- 25 cm			
- 30 cm			
- 35 cm			
- 40 cm			
- 45 cm			
- 50 cm			

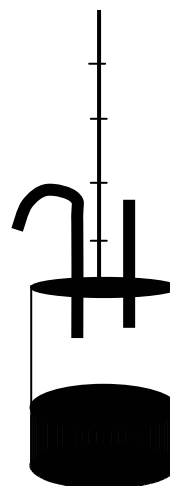
Příloha číslo 8

Fyzikální vlastnosti vody 2

Secchiho deska – bílá deska se závažím o průměru asi 20 cm, na provázku jsou po 10 cm značky.



Hrbáčková láhev na odběr vody v různých hloubkách. Na dně je zátěž, na provázku značky po 10 cm.



Vodní tok

Souřadnice měření						
Barva						
Zápach						
Průhlednost						
Rychlost proudění (cm.s^{-1})						
Teplota ($^{\circ}\text{C}$)						
Reakce (ph)						
Průtok (cm^3)						

Vodní nádrž

Hloubka měření (cm)						
Barva						
Zápach						
Průhlednost						
Teplota ($^{\circ}\text{C}$)						
Reakce (ph)						

Příloha číslo 9

Fotogramy z Jetřichovic

